




SIGILLVM · UNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS



Kosmos

Handweiser für Naturfreunde



herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde

Inhalt:

Heft 1 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | 1914

Ausgegeben: 15. Januar. — Jährlich 12 Hefte. — Preis des einzelnen Heftes 30 Pf. = 35 h = 40 cts.
Der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen kostet nur M 4.80 (20 Pf. Bestellgeld extra).

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

und Zentralblatt für das
naturwissenschaftliche Bil-
dungs- und Sammelwesen

herausgegeben vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart

11. Jahrgang 1914

Franckh'sche Verlagshandlung in Stuttgart

Ordentliche Veröffentlichungen

des Jahres 1914:

Bölsche, W., Tierwanderungen in der Urwelt.

Floericke, Dr. K., Meeresfische.

Lipschütz, Dr. A., Warum wir sterben.

Nagel, Dr. O., Die Romantik der Chemie.

Kahn, Dr. F., Die Milchstraße.

des Jahres 1915:

Bölsche, W., Die Zukunft des Menschen.

Floericke, Dr. K., Gepanzerte Ritter. (Aus der Naturgeschichte der Krebse.)

Weule, Dr. K., Geschichte der Schrift.

Ferner sind vorgesehen Bände von

Dr. H. Dekker und Arno Marx.

Beide Verfasser sind einberufen; falls die Bände deshalb nicht rechtzeitig fertig werden, werden sie durch gleichwertige ersetzt.

—

Druck von Carl Rembold, Heilbronn a. N.

Mitarbeiter-Verzeichnis.

Die mit * versehenen Aufsätze sind illustriert.



Schlagwort-Register.

Die mit * versehenen Aufsätze sind illustriert.

Bemerkung für den Buchbinder. Der Rücken der Originaleinbanddecke ist so eingerichtet, daß die seit diesem Jahr am Schluß der Textbogen befindlichen, mit B 1 usw. bezeichneten Kosmos-Bekanntmachungen auf besonderen Wunsch auch wegfallen können; die lateinisch paginierten Seiten (Inserate usw.) auf dünnem weißem oder gelbem Papier werden, da nicht von dauerndem Interesse, nicht mit eingebunden.



Den Nachbezug früherer Jahrgänge empfehlen wir allen neu eingetretenen Mitgliedern in ihrem eigenen Interesse; sie sind dringend notwendig für das Verständnis der weiteren Erscheinungen, wie für die Vertiefung der naturwissenschaftlichen Bildung überhaupt. Der Reihenfolge unserer Veröffentlichungen liegt ein bestimmter Plan zugrunde, nach dem die früheren Bände dazu bestimmt waren, die sichere Grundlage notwendiger Kenntnisse zu vermitteln, die durch die sich nach und nach anreihenden weiteren Veröffentlichungen folgerichtig ausgebaut werden sollen. Die Bezugsbedingungen sind äußerst günstig.

	Preis für Nichtmitglied.	Mitgliederpreis
	M.	M.
1904 Das Literaturblatt 1904 ist vergriffen.		
Bd. 1. **Bölsche, Abstammung des Menschen.** — Bd. 2. **Meyer, Weltuntergang.** — Bd. 3/4. **Zell, Ist das Tier unvernünftig?** — Bd. 5. **Meyer, Weltschöpfung.** 4 Bände geheftet .	5.–	4.–
In 4 Ganzleinwandbände geb. .	8.40	6.20
1905 Der Handweiser ist vergriffen.		
Bd. 1. **Bölsche, Stammbaum der Tiere.** — Bd. 2. **Welten, Die Sinne der Pflanzen.** — Bd. 3. **Zell, Tierfabeln.** — Bd. 4. **Teichmann, Leben und Tod.** — Bd. 5. **Meyer, Sonne und Sterne.** 5 Bände geheftet .	5.—	4.—
In 5 Ganzleinwandbände geb. .	9.–	6.75
1906 Der Handweiser ist vergriffen		
Bd. 1. **Welten, Wie die Pflanzen lieben.** — Bd. 2. **Meyer, Rätsel der Erdpole.** — Bd. 3. **Zell, Streifzüge durch die Tierwelt.** — Bd. 4. **Bölsche, Steinkohlenwald.** — Bd. 5. **Ament, Seele des Kindes.** Alles geheftet . . .	5.–	4.—
In 5 Ganzleinwandbände geb. . .	9.—	6.75
1907 12 Hefte. Kosmos-Handweiser und folgende Bände:		
Bd. 1. **Kuhlmann, Aus der Wunderwelt des Wassertropfens.** — Bd. 2. **Zell, Straußenpolitik.** — Bd. 3. **Meyer, Kometen und Meteore.** — Bd. 4. **Teichmann, Fortpflanzung und Zeugung.** — Bd. 5. **Floericke, Vögel des deutschen Waldes.** Alles geheftet	7.80	4.80
Der Handweiser ebenso wie die 5 Bände gebunden, zusammen . .	13.—	8 40
1908 12 Hefte. Kosmos-Handweiser und folgende Bände:		
Bd. 1. **Meyer, Erdbeben u. Vulkane.** — Bd. 2. **Teichmann, Vererbung.** — Bd. 3. **Sajó, Ameisenstaat.** — Bd. 4. **Dekker, Naturgeschichte des Kindes.** — Bd. 5. **Floericke, Säugetiere des deutschen Waldes.** Alles geheftet .	7.80	.80
Alles gebunden	13.–	.40

	Preis für Nichtmitglied.	Mitgliederpreis
	M.	M.
1909 Kosmos, Handweiser für Naturfreunde 1909. 12 Hefte		
Bd. 1. **v. Unruh, Leben mit Tieren.** — Bd. 2. **Meyer, Der Mond.** — Bd. 3. **Sajó, Unsere Honigbiene.** — Bd. 4. **Floericke, Kriechtiere u. Lurche Deutschlands.** — Bd. 5. **Bölsche, Mensch in der Tertiärzeit.** Alles geh.	7.80	4.80
Alles gebunden	13.–	8.40
1910 Kosmos, Handweiser für Naturfreunde 1910. 12 Hefte		
Bd. 1. **Kölsch, Pflanzen zw. Dorf u. Trift.** — Bd. 2. **Dekker, Fühlen u. Hören.** — Bd. 3. **Meyer, Planeten.** Bd. 4. **Floericke, Säugetiere fremder Länder.** — Bd. 5. **Weule, Kultur der Kulturlosen.** Alles geh.	7.80	4.80
Alles gebunden	13 —	8.40
1911 Kosmos, Handweiser für Naturfreunde 1911 12 Hefte		
Bd. 1. **Koelsch, Durch Heide u. Moor.** — Bd. 2. **Floericke, Vögel fremder Länder.** — Bd. 3. **Bölsche, Pfahlbauzeit.** — Bd. 4. **Dekker, Sehen, Riechen u. Schmecken.** — Bd. 5. **Weule, Kulturelemente.** Alles geheftet . . .	7.80	4.80
Alles gebunden	13.–	8.40
1912 Kosmos, Handweiser für Naturfreunde 1912. 12 Hefte		
Bd. 1. **Gibson-Günther, Was ist Elektrizität?** — Bd. 2. **Dannemann, Weltbild.** — Bd. 3. **Floericke, Kriechtiere u. Lurche fremder Länder.** — Bd. 4. **Weule, Die Urgesellschaft.** — Bd. 5. **Kölsch, Würger im Pflanzenreich.** Alles geheftet	7.80	4.80
Alles gebunden	13.—	8.40
1913 Kosmos, Handweiser für Naturfreunde 1913. 12 Hefte		
Bd. 1. **Bölsche, Festländer u. Meere.** — Bd. 2. **Floericke, Einheimische Fische.** — Bd. 3. **Koelsch, Der blühende See.** — Bd. 4. **Zart, Bausteine des Weltalls.** — Bd. 5. **Dekker, Vom sieghaften Zellenstaat.** Alles geheftet	7.80	4.80
Alles gebunden	13—.	8.40

Alle 10 Jahrgänge zusammen geben wir, um die Anschaffung zu erleichtern, zu einem äußerst billigen Gesamtpreis ab und berechnen beim Bezug auf einmal nur: a) alles geheftet (Handweiser 1904/6 ist vergriffen) für Nichtmitglieder M 69.60, für neue Mitglieder nur M 38.—; b) alles gebunden (Handweiser 1904/6 ist vergriffen) für Nichtmitglieder M 113.80, für neue Mitglieder nur M 62.—. Auf Wunsch können größere Beträge auch in Monatsraten von M 4—5 abgezahlt werden. Wünschen Sie sich eine vollständige und dabei billige naturwissenschaftliche Bibliothek, dann prüfen Sie obenstehendes Angebot!



1914 Heft 1



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde



Tote Krater.

Eine geologische Umschau.

Von Max Nentwich. Mit 5 Abbildungen.

In keinem Zweige wissenschaftlicher Ermittelungen besteht Goethes Wort von der grauen Theorie andauernd so zu Recht, wie in den Erforschungen vulkanischer Vorgänge, soweit sie sich im Schoße unseres Mutterplaneten vorbereiten. Wenn wir erst einmal einwandfrei wissen werden, wie das Innere unserer guten, alten Erde beschaffen ist, dann wird die Aufklärung der größten und erhabensten Naturerscheinungen, der Erdbeben und vulkanischen Phänomene, auch bis zur Lückenlosigkeit möglich sein.

Alles aber, was wir vom Erdinnern, dem Sitz und Ausgangspunkt des Vulkanismus zu wissen glauben, ist das Ergebnis geometrischer Erdmessungen und ungefährer Annahmen; denn das tiefste Bohrloch, das von Paruschowitz (bei Rybnik, Regierungsbez. Oppeln) mit seiner Tiefe von 2003 m, erschloß unserer Einsichtnahme noch nicht den 3000. Teil des Erdhalbmessers, und wenn auch das Meer bis 10000 m Tiefe abgelotet wurde, so ergab die Zusammenstellung beider Tiefenforschungen nicht nur keinen Aufschluß, sondern stellte uns sogar vor neue Rätsel: während im Bohrloch die Temperatur nach dem Erdmittelpunkte hin zunahm, erwies sich das Wasser um so kälter, je tiefer das Lot drang, und es zeigte an einzelnen Stellen sogar Abkühlungen bis unter Null.

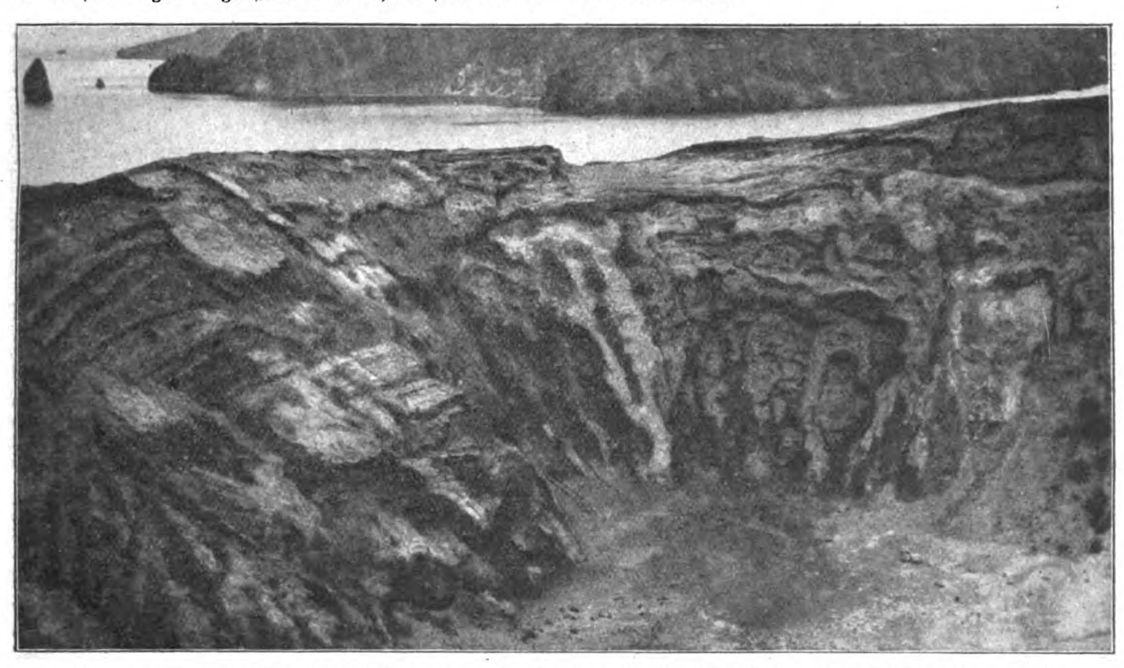


Abb. 1. Der Vulcanello auf der Liparischen Insel Vulcano, ein typischer Gasexplosionskrater, der nie Lava ausgeworfen hat. Aufnahme von Frank A. Perret.

Von der Kant-Laplaceschen Lehre, daß das Erdinnere in seinen unergründlichen Tiefen völlig mit feuerflüssigen Gasen gefüllt sei, den eingeschlossenen Resten der noch nicht erkalteten Urmaterie, ist man längst abgekommen und nimmt heute in völligem Gegensatz dazu einen stahlharten Kern als Inhalt der Erde an, eine theoretische Feststellung, die außer vielen anderen Zustimmungen auch durch die neuesten Versuche des Göttinger Gelehrten Dr. Löwy, das Erdinnere mit elektrischen Wellen zu durchdringen,



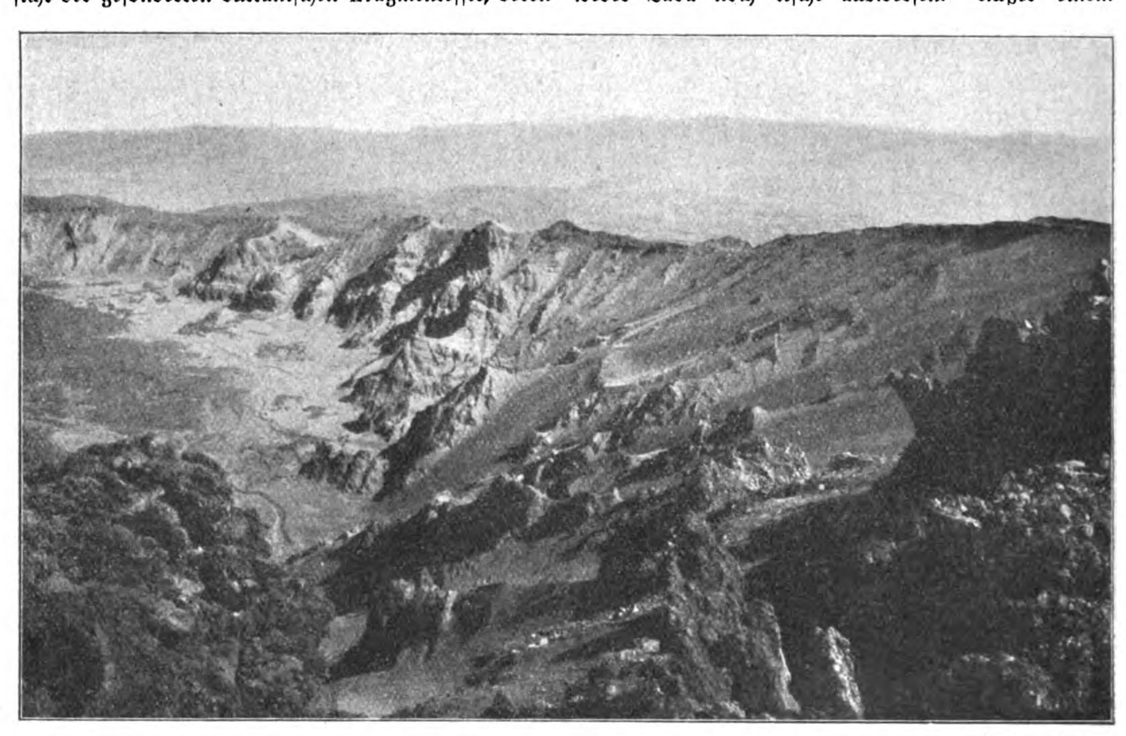
an Wahrscheinlichkeit viel gewonnen hat. Ob dieser Erdkern eingebettet ist in eine Hülle feuerflüssigen Gesteins, bleibt eine offene Frage.

Bezüglich der Verteilung der im Erdinnern unstreitig noch vorhandenen Glutmassen neigt man heute fast widerspruchslos zu der Annahme hin, daß sich nur noch unter den tätigen Vulkanen Kessel mit feuerflüssigem Gesteinsbrei befinden, sog. „Magmaherde", die selbst bei dicht nebeneinander liegenden Kratern (wie z. B. dem Mauna Loa und dem Kilauea auf Hawaii) nicht einmal eine Verbindung unter sich zu haben brauchen. Der Feuersee des Kilauea liegt am Fuße des Mauna Loa, 3000 m unter dessen Krater; ein innerer Zusammenhang beider ist daher undenkbar.

Seit längerem vertritt Heinrich Stübel die Ansicht der gesonderten vulkanischen Magmenkessel, deren Glut sich tief im Erdinnern unter ganzen Vulkanreihen hinzieht und gelegentlich aus diesem oder jenem Erdschlot ihren Ausweg sucht. Diese Lehre entspricht im Grunde auch der Tammannschen Meinung, nach der gewisse Hohlräume und Kammern im Erdinnern vorhanden seien, die sich gelegentlich, vielleicht unter Druckeinwirkungen, mit feuerflüssigem Magma füllen, die aber auch durch Einsturz die bis zur Erdoberfläche hin fühlbaren sogenannten tektonischen Beben zur Folge haben können. Druckveränderungen des aufliegenden Gesteins, Gasausströmungen, Zusammenziehungen und Dehnungen infolge von Temperaturschwankungen der immer noch langsam sich abkühlenden Erdmasse können Veranlassung zu wesentlichen Umgestaltungen und wohl auch vulkanischen Erscheinungen geben.

Schließlich ist der Rauminhalt des Erdinnern doch so gewaltig groß, daß man nach der Meinung der Gelehrten den bekannten Mittelweg einschlagen kann: es werden sich neben einem angenommenen Erdkern auch wohl noch Magmenkessel, Hohlräume, Gasfüllungen, Zwischenschichten usw. finden. Wo dann in irgend einer Form eine Kraftauslösung stattfindet, die sich nur nach der Erdoberfläche hin entladen kann, dort steht der Mensch vor den überwältigenden, furchtbaren Schauspielen vulkanischer Ausbrüche.

Verschiedenartig wie die Veranlassung ist auch die vulkanische Tätigkeit. Eine Sonderstellung nehmen jene Explosionen ein, bei denen sich unter gewaltigem Druck oder unter Erhitzung zusammengepreßte Gase entweder einen direkten Ausweg ins Freie schaffen oder bei ihrem Ausbruch den bereits vorhandenen Schlot als Auspuff benutzen, dabei aber weder Lava noch Asche auswerfen. Außer einem derartigen Ausbruch des Mont Pelé auf Martinique im Jahre 1902 haben wir noch zwei klassische Gasausbrüche, bei denen sich Gase einen eigenen Weg ins Freie schufen und den eigens zu diesem Zweck herausgedrückten, durch Sedimentschichten und altes Eruptivgestein hindurchgeführten Krater zum ewigen Angedenken in der Landschaft stehen ließen: der erste Auspuff ereignete sich auf der Liparischen Insel Vulcano, an deren nördlichem Strand sich im Jahre 183 v. Chr. plötzlich ein Kraterhügel, der Vulcanello erhob, ein wenig pustete und seither in völligem Stillschweigen verharrt (Abb. 1). Der zweite ereignete sich in den Phlegräischen Feldern, nordwestlich von Neapel, in der Nähe des Städtchens Pozzuoli. Nach schwerem, unterirdischem Getöse und Bodenschwankungen, die das Meer weit zurücktreten ließen, hob sich in der Nacht vom 29. zum 30. August 1538 ein Krater unmittelbar aus dem Strande her-



Brogi phot.

Abb. 2. Der Valzo di Trifoglietto wird mit seinen bis 1200 m hohen Kraterwänden für den erloschenen Urkrater des Ätna gehalten.

aus, warf die Häuschen des Dorfes Tripergola in die Luft und türmte sich zu dem 139 m hohen, hübsch ebenmäßig aufgerichteten „Monte nuovo" auf. Diesem Krater soll nach einigen Tagen Lava entflossen sein, doch ist das nicht erwiesen; die Bimsstein-, Trachyt- und Tuffmassen und das schwarze Lavageröll des Berges dürften vielmehr von dem alten vulkanischen Gestein herrühren, mit dem die ganzen Phlegräischen Felder bedeckt sind. Auf dem Kraterboden des Monte nuovo, etwa 60 m unter dem Gipfel des Berges, gedeiht seit Jahren schon eine fruchtreiche Obstplantage.

In der überwiegenden Mehrzahl handelt es sich bei vulkanischen Ausbrüchen aber um Lava-, Asche-, Gesteins- oder Schlammauswürfe, mit denen die tätigen Vulkane von Zeit zu Zeit aufwarten; dabei können sich natürlich auch Gasexplosionen ereignen, sowie Dampfausströmungen, die durch Eindringen von Wasser in unterirdische Brandkessel hervorgerufen werden. Wir wissen von dem genau beobachteten Vesuvausbruch vom 7. April 1906, daß sich dort nacheinander eine Gas- und eine große Dampfexplosion ereignete. Soweit sich allerdings die

Uns sind aber neben den etwa 300 tätigen Vulkanen der Erde über 400 erloschene Krater bekannt; viele von ihnen scheinen ihre Tätigkeit noch nicht endgültig eingestellt zu haben, und gerade an diesen Stellen kann der Forscher die interessantesten Studien machen, Hitzemessungen, Gasanalysen und Gesteinuntersuchungen vornehmen. Die Grenze zwischen totem und tätigem Vulkan läßt sich überhaupt kaum festlegen. So berichtet Strabo vom Vesuv zu Beginn unserer Zeitrechnung, daß der Berg bis zum Gipfel hinauf bewaldet gewesen sei und daß nur die Kuppe selbst aschenartig aussähe, als hätte sie früher einmal gebrannt. Der Vesuv erwachte dann plötzlich zu fürchterlicher Tätigkeit mit dem Erdbeben von 63 n. Chr. und dem Aschenausbruch vom 24. August 79, der den Untergang von Pompeji, Herkulanum und Stabiae zur Folge hatte. Auch vom Jahre 1500 bis 1631 hielt er eine kleine Rast. Solange die Aushauchungen anscheinend toter Krater noch Chlor und Fluor zeigen, oder Wasserdämpfe gemischt mit schwefligen Säuren, Kohlensäure, Salz- und Borsäure, kann man gelegentlich noch mit einem Wiedererwachen rechnen.

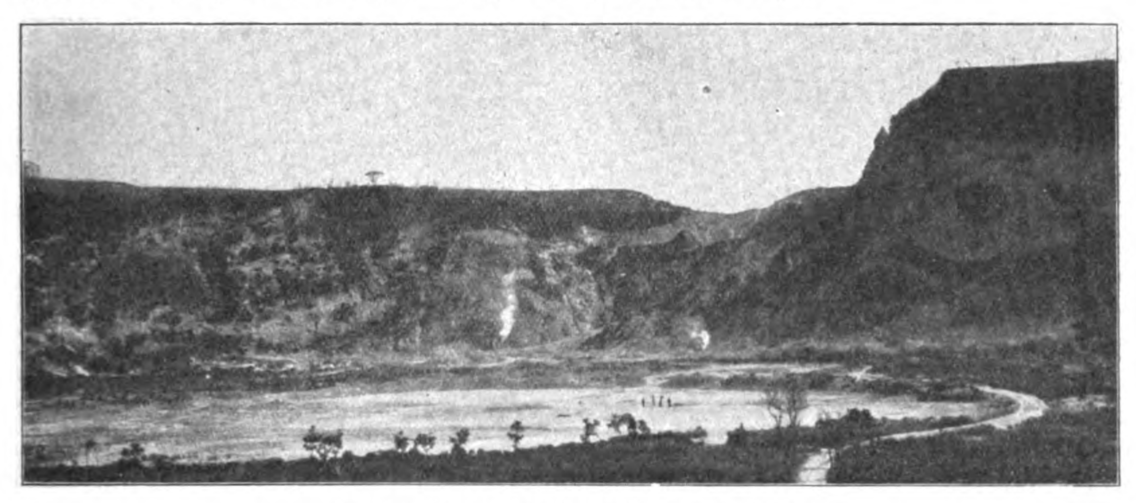


Abb. 3. Gesamtansicht der Solfatara bei Neapel.
An den Kraterrändern im Hintergrund ist der Rauch der Fumarolen sichtbar. Aufnahme von Frank A. Perret.

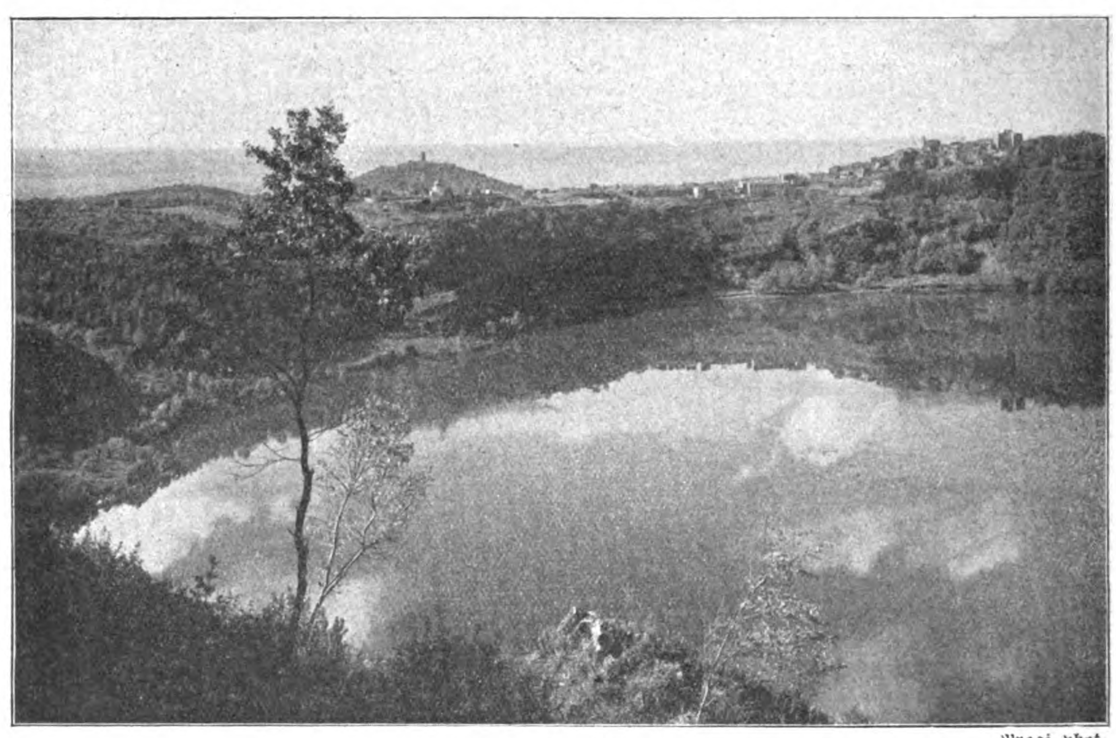
Tätigkeit eines Vulkans auf seine vorherige Arbeit „unter Tage" bezieht, fehlen uns für viele Vorgänge noch die Aufklärungen.

Wie lange der Magma- und Feuerungsvorrat für die Tätigkeit eines Feuerberges ausreicht, entzieht sich völlig unserer Schätzung. Der Ätna (Abb. 2) hat allein bei dem Ausbruch von 1669 etwa eine Milliarde Kubikmeter Lava ausgeworfen, und schließlich ist sein ganzes Massiv, das bei 3300 m Berghöhe eine Fläche von 1200 qkm bedeckt, doch völlig aus Lava, vulkanischem Staub und Sand, nebst Eruptionsschutt gebildet. Es haben also bereits ganz ungeheure Vorräte ihren Weg aus dem Erdinnern an die Oberfläche genommen, und die rührige Arbeit der letzten Jahre läßt trotzdem keineswegs auf einen nahen Mangel an Material schließen.

Es tritt aber doch für jeden Vulkan einmal die Zeit der Erschöpfung seiner Feuervorräte ein. Das Menschenleben ist nur zu kurz, und selbst unsere etwa 2000 Jahre zurückreichenden historischen Aufzeichnungen bedeuten nur eine kurze Spanne in dem sich langsam vollziehenden geologischen Wandel.

Wie lange sich das endgültige Absterben eines Kraters hinzieht, ist an der „Solfatara" (Abb. 3) bei Neapel ersichtlich, einem Feierabendvulkan, dessen Tätigkeit seit 2000 Jahren darin besteht, hier und da Schwefeldämpfe auszuhauchen, die das Randgestein mit glitzernden Kristallen besetzen, hier in einer Grube glühenden Sand auszublasen, dort einen kleinen Geiser in die Luft zu sprudeln, der nach einigen Wochen spurlos wieder verschwindet. An vielen Stellen des mit Sand, Staub und Schwefelblüte zugewehten Kraterbodens bilden sich Erdlöcher und hohle Trichter, und es faucht und prustet, ohne daß man die Stelle findet, von der das Geräusch kommen mag. In früheren Jahrhunderten stand hier im Krater eine Fabrik, in der aus den vulkanischen Ausscheidungen Schwefel, Alaun und Ammoniaksalze gewonnen wurden. Diese Arbeit mußte wegen Unwirtschaftlichkeit aufgegeben werden; im Krater des Vulcano auf der gleichnamigen Liparischen Insel hat ein plötzliches Wiedererwachen des Vulkans dem industriellen Unternehmen eines Engländers ein jähes, opferschweres Ende bereitet.

Von den schwefligen Ausdünstungen der nach dem Neapeler erloschenen Brandherd benannten Solfataren unterscheiden sich die „Mofetten", denen im wesentlichen Kohlensäure entsteigt, ein farbloses, schweres Gas, das auf dem Boden liegen bleibt. Bekannt ist die Mofette von Franzensbad, auf deren Gas man zur Belustigung Seifenblasen schwimmen läßt, minder rühmlich die „Hundsgrotte" in dem trocken gelegten Riesenkrater von Agnano, in dessen Wäldern der König von Italien übrigens eine gut besetzte Jagd unterhält. Während der Mensch mit seinen Atmungsorganen hoch über den giftigen Gasen steht, wird gegen den üblichen Obolus ein Hund den sofort eintretenden Erstickungsanfällen ausgesetzt — wenn nicht die Behörde sich indessen gegen diese Art von „wissenschaftlichen Demonstrationen" gewendet hat. Ein brennendes Licht erlischt sogleich, wenn es in das Glas gehalten wird.



Brogi phot.

Abb. 4. Der Nemisee,
ein von 200 m hohen Tuffwänden eingeschlossener erloschener Explosions- und Einbruchskrater.

Von ganz seltsamer Art ist auch der Schlammvulkan Maccaluba auf Sizilien, ein etwa 40 m hoher Hügel, dessen ungezählte, bis 1 m hohe Parasitkrater mit ziemlichem Geräusch Kohlenwasserstoffgas aushauchen.

Neben der ansehnlichen Reihe der in ähnlich geringem Maße nur noch nacharbeitenden Vulkane, besteht noch die große Anzahl der völlig erloschenen Krater, in denen jegliche Feuerwirkung aufgehört hat. Ist schon die Entstehungsart eines Kraters unterschiedlich durch Gasexplosion, Bergaufriß, Gesteinsaufschüttung, Lavaausbruch, so können weitere bedeutende Veränderungen entstehen, wenn die Feuertätigkeit endgültig aufgehört hat und etwa vorhandene, vielleicht auch durch Erkaltung entstandene unterirdische Hohlräume durch Niederbruch den Kraterumfang in ungeheurem Maße erweitern. Diesen mehr tektonischen Vorgängen ist wohl die Entstehung jener Riesenkessel zuzuschreiben, die sich besonders an den Abhängen der Apenninen vorfinden. Italien ist nun einmal ein von der Natur bevorzugtes Land, und selbst die unheimlichen Eingänge zur Unterwelt, die einst Feuer und Verderben gespien, veränderten sich zu landschaftlichen Sehenswürdigkeiten ersten Ranges: sie füllten sich mit Wasser, unter dessen lebenspendendem Einfluß die steilen Ufergehänge üppigen Pflanzenwuchs hervorzauberten, und gaben dem Landschaftsbild durch diese Umwandlung einen ganz neuen, seltsam-schönen Charakter.

Wir begegnen diesen, zum Teil recht umfangreichen Kraterseen in der römischen Campagna bei Bracciano und Bolsena, hoch oben in den weingesegneten Gefilden des Albanergebirges, der kleine Nemisee (Abb. 4) gilt als die Perle der Campagna, und wir begegnen ihnen auch in der Umgebung von Neapel. An den Ufern des Averner Sees bohrt sich tief in den Tuff des ehemaligen Kratertrichters ein dunkler, unheimlich schwüler Gang, der „Eingang zur Unterwelt", den einst Äneas, von der Sibylle geführt, auf seinem Gang zum Hades benutzt haben soll. Dicht am Meere liegt der Lucriner See mit der ins Wasser gesunkenen, aber heute noch sichtbaren Via Herkulea, dem Schauplatz jener Heldentaten, die den Göttersohn an die Ufer des Styx führten. Man will hier auch jene Stelle suchen, an der Odysseus das Totenopfer darbrachte und die Seelen der Verstorbenen empfing, um Teiresias', des berühmten Sehers von Theben Rat einzuholen. Man sieht, die Sage hat jene düsteren Eingänge ins Erdinnere mit Geschick zum Schauplatz poesieverklärter Geschehnisse verwendet.

Die „Phlegräischen Felder", die Brand-

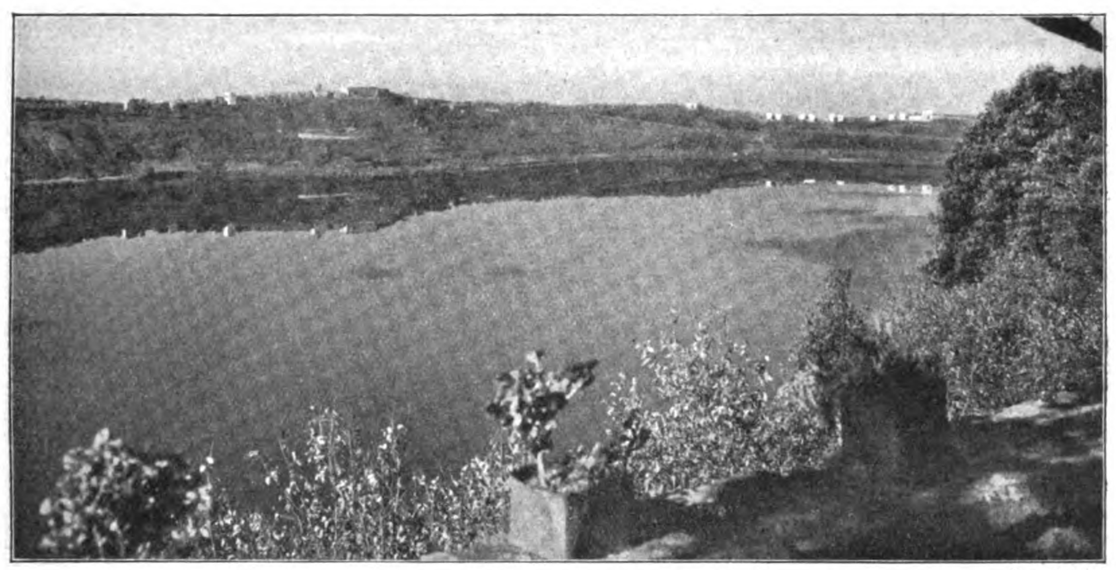
felder, die sich als ganz eigenartige Landschaft im Westen Neapels um den wundervollen Meerbusen von Bajae herumziehen, die von jeher als der sagenhafte Schauplatz des Gigantenkampfes gelten, sind in geologischer Hinsicht eine wahrhaft unerschöpfliche Fundgrube. Wer je in die Gegend von Neapel kommt, der sollte sich den Besuch der Phlegräischen Felder nicht entgehen lassen.

Stellt der Vesuv den Typ des tätigen Vulkans dar, so findet der Reisende, auch wenn er Vulkanologie nicht zu seinem Spezialstudium zu machen gedenkt, in den 14 hier auf geringer Fläche förmlich zusammengeschachtelten erloschenen Kratern die interessanten Vertreter aus allen Entwicklungsstufen des toten Vulkans. Er hat Gelegenheit, die an Fumarolen reiche, stark Gase aushauchenden Solfatara zu besuchen mit ihren Schlammvulkanen, Rauchlöchern, Tuffkanälen, sieht hier vielleicht den Vulkanologen bei seinen wissenschaftlichen Forschungsarbeiten, kann sich dem unbehaglichen, sogar etwas aufregenden Gefühl hingeben, auf dem dumpf dröhnenden, unsicheren Boden eines Vulkans spazieren zu gehen, und wird sich dann nur die Frage vorlegen: warum untersucht man diesen Boden nicht mit Hacke und Spaten?

Gemach, man hat es getan! Zwei deutsche Studenten hatten es vor sechs Jahren unternommen, die Geheimnisse des Kratergrundes einfach mit der Schippe zu lösen, und als sie nur wenige Meter tief gekommen waren, begann der eingeschlossene Riese derartig zu fauchen, daß sich von selbst ein Loch von 14 m Tiefe bildete, dem so dichte Rauchschwaden entstiegen, daß die wissensdurstigen Musensöhne ihre Arbeit schnellstens wieder einstellen mußten; man zeigt heute noch jene rauchende Forschungsgrube vom April 1908.

Auf seiner Tagestour kann der Reisende ferner die „Hundsgrotte" in der weiten, mit üppigem Grün gesegneten Caldera von Agnano besuchen, den fruchttragenden Krater des Monte nuovo, den alten Kraterkegel des Cap Miseno, die Seen von Averno und Lucrino mit ihren düsteren Uferpartien, sagenumwobenen unterirdischen Gängen und erkalteten Feuerlöchern, über die der Forscher weniger poetische, aber doch erklärlichere Aufschlüsse geben kann.

Und über allem wölbt sich der ewig lachende Himmel Italiens, neben schwarzem Lavagestein prangt die Blütenpracht und die strotzende Fruchtfülle des Südens, und wie kaum an einem anderen Fleckchen der Erde vereinigt sich hier die Vielgestaltigkeit der Landschaft zu einem Bilde von ganz besonderem Reize. In der Ferne pafft der Vesuv unbeirrt seine Rauchwölkchen in den blauen Äther. — —



Brogi phot.

Abb. 5. Nordwestzipfel des Albanersees, der ein erloschener Kraterkessel von 10 km Umfang ist.

Der Selbstmord des Skorpions.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung aus Mœurs des Insectes (Paris, Ch. Delagrave).

Das Insekt, das von dem Tod nichts weiß und infolgedessen nichts gegen ihn tun kann, weiß auch nichts vom Selbstmord, dem letzten verzweifelten Mittel, mit einem Schlag allzu großem Elend ein Ende zu machen. Kein einziges sicher bewiesenes Beispiel gibt es meines Wissens dafür, daß irgend ein Tier sich selbst das Leben genommen hätte. Daß die besonders Begabten sich mitunter vom Kummer überwältigen lassen, mag zugegeben werden; aber von da bis zum eigentlichen Selbstmord, zum eigenhändigen Halsabschneiden, ist doch noch ein guter Weg.



Aber da kommt mir eben der Selbstmord des Skorpions ins Gedächtnis, den die einen bestätigen, und den die anderen leugnen. Was ist Wahres an der Geschichte vom Skorpion, der, wenn er sich rings vom Feuer umgeben sieht, seinen Qualen dadurch ein Ende macht, daß er sich mit seinem giftigen Stachel sticht? Sehen wir uns die Sache einmal näher an.

Die Gelegenheit ist für mich besonders günstig. Ich ziehe nämlich gerade in großen Schüsseln auf einer Lage Sand eine schreckliche Horde auf: ein ganzes Dutzend dicke, weiße Skorpione des Südens (Búthus occitánus Am.). Das widerwärtige Tier kommt vereinzelt unter platten Steinen an den Hügeln in unserer Gegend vor, immer an sandigen Plätzen mit recht viel warmem Sonnenschein. Dabei erfreut es sich eines schlimmen Rufes.

Über die Wirkung seines Stiches kann ich aus eigener Erfahrung nicht sprechen, da ich stets vorsichtigerweise die Gefahren gemieden habe, denen mich meine Beziehungen zu den gefürchteten Gefangenen meiner Sammlung aussetzen konnten; so lasse ich denn die Leute sprechen, besonders die Holzhacker, die immer wieder das Opfer ihrer Unvorsichtigkeit werden. Da erzählt mir einer von ihnen: „Ich hatte eben meine Suppe gegessen und schlummerte einen Augenblick zwischen meinen Reisigbüscheln, als mich ein lebhafter Schmerz aufweckte. Es war wie der Stich einer glühenden Nadel. Ich lange mit meiner Hand hin. Richtig, da bewegt sich etwas. Ein Skorpion war unter meine Beinkleider geschlüpft und hatte mich unten in die Wade gestochen. Das wüste Tier hatte gut die Länge eines Fingers. So groß!“ Und damit zeigte mir der brave Mann seinen ausgestreckten Zeigefinger. Diese Größenangabe wunderte mich nicht gerade, ich selbst hatte bei meinen Jagden ähnliche gesehen. „Ich wollte meine Arbeit wieder aufnehmen,“ fuhr er fort, „aber da kam kalter Schweiß, mein Bein schwoll zusehends. So dick wurde es!“ Unser Gewährsmann hielt dabei beide Arme so weit voneinander, wie wenn er ein kleines Faß umspannen müßte. „Ja, ja, so groß. Ich hatte große Mühe, heimzukommen, obschon der Weg kaum eine Viertelmeile weit war. Die Geschwulst stieg und stieg. Am anderen Tag war sie mir schon bis an die Achselhöhle gestiegen. Ja, drei Tage lang war ich nicht imstand, mich aufrecht zu halten. Ich pflegte mich so gut es ging; mein Bein hatte ich auf einen Stuhl ausgestreckt. Laugenumschläge halfen dem Übel ab, und — nun, da bin ich ja wieder.“

Der Stich des weißen Skorpions ist für den Menschen eine sehr gefährliche Verwundung. Auch von seinesgleichen gestochen, erliegt der Skorpion selbst ganz rasch. Ich brauche mich dabei nicht auf fremde Aussagen zu verlassen, ich habe meine eigenen Beobachtungen. Ich nehme aus meinem Tierpark zwei kräftige Kerle und setze sie miteinander auf den Boden eines Einmachglases auf eine Sandschicht. Mit der Spitze eines Strohhalms reize ich einen gegen den anderen auf und schiebe sie gegeneinander, bis sich die aufgestachelten Tiere zum Duell entscheiden. Ohne Zweifel schiebt jeder die Belästigungen, deren Ursache doch mein Strohhalm ist, dem anderen in die Schuhe. Ihre Verteidigungswaffen, die Zangen, öffnen sich zum Halbkreis, um den Gegner fernzuhalten. Die Schwänze fahren über den Rücken hin nach vorwärts, die Giftdrüsen stoßen aneinander, ein feines, wasserklares Tröpfchen tritt aus der Spitze des Stachels hervor.

Der Angriff ist kurz. Einer der Skorpione wird von der giftigen Waffe des anderen schwer getroffen, und damit ist es aus: in wenigen Minuten erliegt der Verwundete. Der Sieger macht sich in aller äußerster Behaglichkeit daran, ihm das Vorderstück des Kephalothorax anzuknabbern, d. h. mit weniger fachmännischen Ausdrücken den Zipfel, wo wir zunächst einen Kopf suchen und nichts finden, als einen Eingang in den Bauch. Die Bissen sind nicht groß, aber das Mahl dauert lange. 4 oder 5 Tage lang nagt der Kannibale fast ohne auszusetzen an seinem gefallenen Genossen. Den Besiegten aufzufressen, das heiße ich einen tüchtigen Krieg, den einzigen, der sich entschuldigen läßt. Unsere Kriege Volk wider Volk verstehe ich nicht, solange man das Fleisch von den Schlachtfeldern nicht räuchert und als Mundvorrat mitnimmt.

Da sind wir nun also auf zuverlässige Art darüber belehrt, daß der Stich des Skorpions dem Skorpion selbst ganz rasch gefährlich wird. Gehen wir nun zum Selbstmord, so wie man uns von ihm erzählt: Umgibt man das Tier mit einem Kreis glühender Kohlen, dann ersticht sich das Tier, wie man sagt, mit seinem Stachel und findet im freiwilligen Tod das Ende seiner Qualen. Das wäre ja ganz schön von dem Tier, wenn es wahr wäre. Wir wollen sehen.

In den Mittelpunkt eines aus glühenden Kohlen gebildeten Kreises lege ich den größten Kerl meiner Menagerie. Mit dem Blasbalg fache ich die Glut an. Bei den ersten Hitzewellen geht das Tier rückwärts im Feuerkreis. Unversehens stößt es an die brennende Schranke;

wohin es sich auch zurückzieht, dahin, dorthin, jede Bewegung bringt eine neue brennende Berührung. Bei jedem Fluchtversuch wird die Glut lebhafter, das Tier ist wie verrückt, es läuft vorwärts und brät sich, es fährt zurück und brät sich. Verzweifelt, wütend schwingt es seine Waffe, ringelt sie zusammen, schnellt sie wieder auseinander, drückt sie nieder und streckt sie dann wieder hoch in die Luft, und das mit einer solch verwirrenden Geschwindigkeit, daß es mir unmöglich ist, dem Gang der Fechterei genau zu folgen.

Jetzt wäre der Augenblick gekommen, wo sich der Skorpion durch einen Dolchstich von der Marter erlösen könnte. Und tatsächlich erstarrt der Gequälte in plötzlichem Krampf, seiner ganzen Länge nach ausgestreckt. Keine Bewegung mehr, seine Erstarrung ist vollständig. Ist der Skorpion tot? Man möchte es beinahe behaupten. Vielleicht hat er sich mit einem Nadelstich, der mir beim Durcheinander seiner letzten Anstrengungen entgangen ist, erdolcht. Wenn er sich wirklich getötet hat, wenn er zum Selbstmord gegriffen hat, dann ist er unzweifelhaft tot. Wir haben vorhin gesehen, mit welcher Zuverlässigkeit er seinem eigenen Gift erliegt.

In meiner Ungewißheit nehme ich den offenbar leblosen Körper beim Ende seiner Zangen und lege ihn auf eine Lage frischen Sand. Eine Stunde später ist der Totgesagte wieder zum Leben erwacht und frisch wie vor dem Versuch. Ich wiederhole ihn mit einem zweiten, mit einem dritten Skorpion. Das gleiche Ergebnis. Nach Tollwutsanfällen des Verzweifelten die gleiche plötzliche Leblosigkeit des Tieres, das sich wie vom Blitz getroffen platt ausstreckt; dasselbe Wiederaufleben auf der frischen Kühle des Sandes.

Es ist anzunehmen, daß die, die das Märchen vom Selbstmörderskorpion erfunden haben, sich von der plötzlichen Kraftlosigkeit, von dem erstarrenden Krampf täuschen ließen; oder hat die hohe Hitze der Umwallung das verzweifelte Tier getötet. Sie hatten sich zu rasch von dem Selbstmord überzeugen und dann den Skorpion braten lassen. Wären sie weniger leichtgläubig gewesen, hätten sie das Tier rechtzeitig aus seinem Feuerkreis herausgenommen, dann hätten sie es mit ansehen können, wie der offenbar tote Skorpion wieder Leben atmet und damit seine völlige Unkenntnis vom Selbstmord bestätigt. Außer dem Menschen kennt kein lebendes Wesen den letzten Ausweg eines freiwilligen Todes, weil keines den Tod selbst seinem Wesen nach kennt.

Am 21. Dezember 1913 vollendete J. H. Fabre, nach Wallaces Tod der Nestor der zoologischen Wissenschaft, sein 90. Lebensjahr. Erst spät war es ihm vergönnt, für seine Insektenforschungen und deren lebensvolle Schilderungen die verdiente Anerkennung bei seinen Landsleuten zu finden. Auch der „Kosmos", der schon seit Jahren um die Veröffentlichung der Perlen aus Fabres Werken bemüht ist, bringt dem Altmeister der Insektenforschung seine herzlichen Glückwünsche dar.

Aus einer Affenkinderstube.

Von **Dr. Georg Stehli.**

Mit 3 Abbildungen.

Wohl der liebenswürdigste Zug in den Lebensgewohnheiten der Säugetiere ist das Verhalten der Muttertiere zu ihren Jungen während der Zeit, in der die hilflos auf die Welt gekommenen Kleinen auf die Hegung und Pflege durch ihre Eltern angewiesen sind. Geradezu sprichwörtlich groß ist in dieser Beziehung die Liebe der Affen zu ihren Jungen. Mit rührender Hingabe sorgt die Affenmama für die Reinlichkeit ihres Baby, und mit wahrem Todesmut steht sie in Not und Gefahr ohne Rücksicht auf die eigene Sicherheit ihrem Kinde bei. In diesem Verhalten liegt entschieden etwas mehr als einfacher „Instinkt", übrigens ein Begriff, dessen Erklärung so vielseitig ist und schwankend wie ein Schilfrohr im Winde; es spricht vielmehr für ein tiefes Gemüt, das der Mensch durchaus nicht als ureigenes „Reservat" für sich in Anspruch nehmen kann.

Als hilfloses Wesen kommt das kleine Affenkind zur Welt, völlig gefühl- und teilnahmslos liegt es an der Brust der Mutter und trinkt oder schläft abwechselnd. Mit beiden Vorderhänden hängt es sich an den Hals und mit den beiden Hinterhänden an die Weichen der Mutter fest in der geeignetsten Lage, die laufende Mutter nicht zu behelligen und ungestört zu saugen. Das Kind ist der Liebling der sorgsamen Mutter, ohne Unterlaß hat sie mit ihm zu tun, bald leckt sie es, bald laust sie es, bald drückt sie es an die Brust, bald hält sie es mit den Händen von sich ab und betrachtet dieses sonderbare Geschöpf, dem sie während der Nacht das Leben gab, mit großem Erstaunen und zeigt Neugierde und Freude über das Baby (Abb. 1). Neben dieser Freude fehlt es aber auch nicht an Sorgen, und die Erziehung des Kindes wird der Affenmama gar nicht leicht gemacht. Große Arbeit hat sie, wenn so ein kleines Kerlchen erst einmal ordentlich aus seinen Augen gucken kann und zappelig wird. Und da zeigt sich, daß es die Mutter neben großer Liebe auch an der nötigen Strenge nicht fehlen läßt und jeden Ungehorsam mit Kniffen und Püffen, ja mit richtigen Ohrfeigen bestraft. Treffsichere Ohrfeigen von der mütterlichen Hand bilden überhaupt ein unentbehrliches Züchtigungsmittel in der Affenpädagogik. Ohrfeigen werden verabreicht, wenn die Kleinen gehen und klettern lernen, wenn sie bei ihren Spielen sich zanken, oder wenn sie sich gar erkühnen, die Mutter in irgend einer Weise zu stören. Gegen Störungen ist nämlich die Affenmama sehr emp-

kindlich, wie ja die Affen sowieso ungemein nervös sind. Wenn daher die Babys schreien oder zum Spielen auffordern, während die Eltern sich philosophischen Grübeleien hingeben oder irgend eine nützliche Tätigkeit ausüben, wie die mit wahrer Leidenschaft betriebene Floh- und Lausjagd, so warten sie nicht lange, sondern bestrafen ihren Sprößling tüchtig. Das sieht sehr komisch aus, da sie dabei die Stirne hochziehen und einen ernsten wichtigen Gesichtsausdruck annehmen. Dabei vernimmt man oft zornige Laute, die an das Knurren einer Katze erinnern. Manchmal geht die Affenmama bei ihrem Reinigungsgeschäft etwas zu energisch vor und zwickt das Kleine mit den Lippen. Schreit es dann ordentlich auf, so hört sie sofort in ihrer Beschäftigung auf, drückt das Baby mit beiden Händen fest an ihre Brust, leckt sich die Lippen und schaut mit einem ganz sonderbaren Augenaufschlag zum Himmel. Aber nach kaum einer halben Minute muß der Affensäugling das Lausen von neuem über sich ergehen lassen; die Geduld und die Ausdauer der Mutter

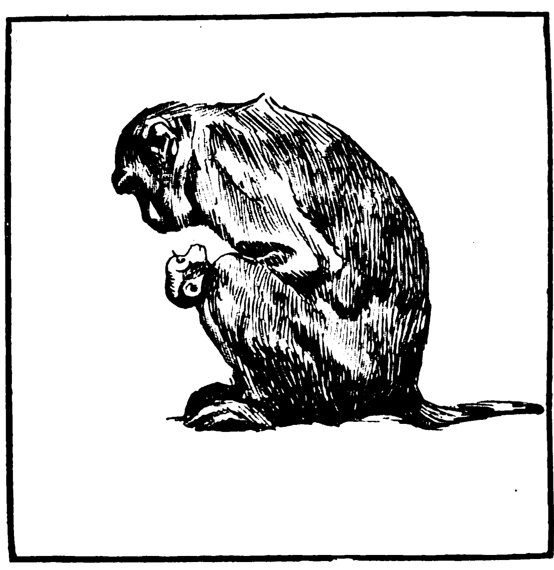


Abb. 1. Die Affenmutter bestaunt ihr neugeborenes Kind.

bei diesen Flohjagden ist geradezu unbegrenzt (Abbildung 2).

Schon wenige Tage nach der Geburt beginnt das kleine, in der Gefangenschaft geborene Rhesusäffchen (Macácus rhésus), über dessen Kindheit zwei amerikanische Forscher[1] sorgfältig angestellte Beobachtungen veröffentlicht haben, Interesse für seine Umgebung zu zeigen; es folgt den Bewegungen der Mutter mit den Augen, dreht den Kopf und streckt die Händchen aus, langt nach der Mutter und sucht sich alle möglichen Freiheiten zu verschaffen. Doch die Makakmama ist zunächst in ständiger Angst um ihr Kindchen und möchte es am liebsten gar nicht aus den Armen lassen. Aber das will und muß Bewegung haben. Bekümmert sieht die verängstigte Mutter seinen Kletterversuchen zu. Jetzt sitzt es ganz oben am Gitter des Zwingers, weiß nicht mehr vor noch zurück und läßt ein ängstliches Piepen hören. Aber schon ist die wachsame Mutter zur Stelle, packt das Kleine und entflieht in eine sichere Ecke des Zwingers, wo das Äffchen geborgen an der Mutterbrust ruht. Lange dauert aber diese Ruhe nicht, denn der Drang nach freier Betätigung, nach Spielen und Klettern ist, wenn einmal erwacht, in dem Affen nicht mehr zu dämmen, und daher weiß sich auch die Affenmama in das Unvermeidliche zu fügen und läßt ihr Kind ruhig gewähren. Ja, sie scheint ihm sogar selbst einige Anleitung zum richtigen Gehen und Klettern zu geben, denn plötzlich läßt sie das Kleine los, geht ein Stück weit von ihm fort und am Gitter in die Höhe, sieht sich dabei aber fortwährend um, gerade als wollte sie ihren Sprößling zum Nachlaufen bewegen. Das Baby richtet sich auch auf seinen Hinterbeinen auf und schaut der Mutter nach, verliert aber dabei das Übergewicht und purzelt mit einem kläglichen Geschrei hintenüber. Ganz außer sich vor Angst springt die Mutter hinzu, richtet das Kleine wieder auf, schließt es in die Arme und liebkost es auf das zärtlichste — Affenliebe — sie ist sprichwörtlich. Aber gar bald hat sich das Kleine zu einem gewandten Kletterer herangebildet, der vor den Augen der besorgten Mutter die tollsten Sprünge ausführt, in seiner Ausgelassenheit sich sogar an ihr vergreift und sie zum Mitspielen ermuntert. Hier hört die Freundschaft aber denn doch auf. Die Mutter will ihre Ruhe haben und gibt ihrem Sprößling mit nicht mißzuverstehender Handbewegung ihre Autorität zu fühlen. Sofort wendet sich das Kleine wieder seinem Spiele zu (Abbildung 3), tastet und leckt an jedem Gegenstand herum, den es in dem Zwinger findet, und zeigt ganz besondere Vorliebe für hellglänzende und farbige Gegenstände, die es sogar dem Essen vorzieht.

Ja, das Essen! Das ist ein sehr dunkler Punkt auf dem sonst so glänzenden Ehrenschild der sorgsamen Affenmama. Mit dem Freßnapf hat alle Freundschaft und Elternliebe ihr Ende, und ungeschminkt tritt der „Freßinstinkt" zutage. Es ist ganz auffallend, daß gerade die Affen dieses unnatürliche Verhalten gegen ihre Jungen zeigen, während sie doch sonst in ihrer Liebe geradezu sprichwörtlich dastehen. Auch unter den übrigen Säugetieren wird man wohl selten ein derartiges Verhalten von Mutter und Kind antreffen. Die Makakmama gibt dem Kleinen noch die Brust, aber — an den Freßnapf darf er nicht kommen. Die sonst so zärtliche Mutter wird da recht ungemütlich, wenn es dem Baby einfallen sollte, in den Napf zu langen. Da setzt es richtige Ohrfeigen; immer wieder jagt sie das Kleine weg, um dann in aller Gier schnell die Backentaschen vollzustopfen. Schreit der Kleine bei dem Klaps auf, was am Anfang dieser seltsamen Erziehung zur „Selbständigkeit" öfters vorkommt, dann drückt ihn die Mutter für einen Augenblick an die Brust, schiebt ihn aber schnell wieder von sich und stopft sich die Backen. Sie geht in ihrer Freßgier sogar so weit, daß sie ihrem eigenen Sprößling nachjagt und ihm jeden Bissen aus dem Munde nimmt, selbst wenn sie Taschen und Mund ganz vollgestopft hat. Erst wenn mehr Nahrung gereicht wird, als die Mutter verzehren oder auch nur in ihren Mund stopfen kann, ist auch dem Jungen geholfen, für das seine Mutter sonst nach wie vor voller Liebe und Sorgfalt ist. Man hat diesen Vorgang damit erklären wollen, daß die Mutter das Kind vor nachteiligem Futter schützen wolle; doch scheint das ausgeschlossen, da das kleine Rhesus-

[1] Lashley, K. S. & Watson, John B., Notes on the development of a young monkey (Journal of Animal Behavior, 1913).

äffchen die Speisen begierig fraß und sich dabei recht wohl befand.

Neben dieser sonderbaren „Entwöhnungsmethode" läßt die Makakmama ihr Kind von der 9. Woche an nicht mehr an der Brust trinken, so daß der Kleine, da er auch nicht an den Napf der Mutter darf, auf sich selbst angewiesen ist und nun für seine Nahrung selbst sorgen muß. Bald stopft er mit derselben Virtuosität wie seine Mama die Backen und zeigt sich in seinem ganzen sonstigen Verhalten als ein richtiger „Wildfang". Obgleich sich die Mutter von nun an weiter nicht mehr um ihren Sohn kümmert, gewährt sie ihm doch noch Schutz vor Angriffen, die nicht ausbleiben, wenn Mutter und Kind wieder in die alte Wohnung zum Vater gebracht werden, von dem sie wegen seines unväterlichen Verhaltens bei der Geburt des Kleinen entfernt werden mußten.

Da hat der Vater eines kleinen Hanuman-Äffchens doch weit mehr Interesse an seinem Sprößling gezeigt. Allerdings mußte auch er bei der Geburt seines Sohnes in einen Nachbarkäfig gebracht werden, doch bohrte er durch die trennende Zeltleinwand ein Loch, schob den Lappen von Zeit zu Zeit weg und schaute durch das Loch, ganz besonders, wenn Mutter oder Kind irgend wie Geräusch machten.[2] Auch der Vater eines Japaneräffchens, das in seinem Beisein geboren wurde, nahm recht lebhaftes Interesse an seinem Kind, kümmerte sich aber nicht weiter darum und versagte ihm auch jedweden Schutz.

Dieser rasche Verlauf der Kindheit, wie wir ihn bei dem Rhesusäffchen kennen lernten, ist aber nicht einheitlich bei allen Affen. Neben ihrem häuslichen und geselligen Leben weisen die höher entwickelten Menschenaffen auch in ihrer viel langsameren Entwicklung, die ja bekanntlich beim Menschen am längsten dauert, sehr viel menschliche Züge auf. Schon der bekannte, kürzlich gestorbene englische Forscher Wallace erzählt in seinem klassischen Reisewerk „Der Malayische Archipel" z. B. von einem sehr interessanten Fall dieser Art. Von einer Jagd, bei der er einen weiblichen Orang-Utan erlegt hatte, nahm er dessen neugeborenes, kaum fußlanges Junges mit nach Hause, um es aufzuziehen. Das Tierchen gebärdete sich in jeder Hinsicht wie ein kleines Kind, schrie genau so wie ein solches, war ebenso hilflos und verlangte auch, daß sich seine Pfleger beständig mit ihm beschäftigten. Trug man es herum und schaukelte es in den Armen, so war es still, legte man es in sein Bett, so begann es kläglich zu wimmern, um bald zu einem schallenden Fortissimo überzugehen. Um es zu beruhigen, gab man ihm einen „Zulp" — etwas in einen Lappen eingewickelten Zucker —, an dem es gierig sog. Wenn es gewaschen war, lag es auf dem Rücken, zappelte und grinste. Kurz, es zeigte sämtliche Gewohnheiten kleiner Kinder und entwickelte sich dabei äußerst langsam. Ein ebenfalls neugeborener Makak, dessen Wallace sich auch annahm, erwies sich dagegen lange nicht so menschenähnlich, aber auch nicht annähernd so hilflos. Er lief schon nach wenigen Tagen umher, turnte und fraß, was er nur in seine Hände bekommen konnte. Beide Tiere wurden sogleich die besten Freunde, nur spielte der junge Orang-Utan dabei eine durchaus passive Rolle. Sein Freund pflegte sich nach vollendeter Mahlzeit auf den Leib des hilflosen Orang wie auf ein bequemes Kissen niederzulegen, was dieser mit beispielloser Geduld ertrug, nur zu froh, überhaupt etwas Warmes in seiner Nähe zu haben, das er zärtlich in die Arme schließen konnte. Erst nach einigen Monaten machte er die ersten, noch dazu gänzlich vergeblichen Gehversuche.

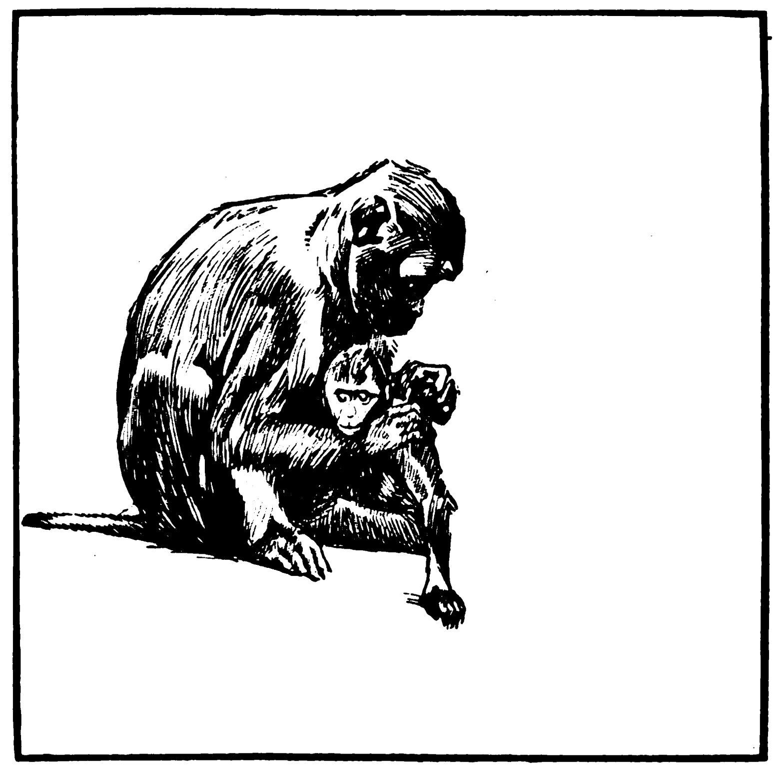


Abb. 2. Die Affenmutter bei der Flohjagd.
Für den Kosmos gezeichnet von Willy Planck.

Alle diese Beobachtungen besitzen sicherlich auch für die wild lebenden Affen ihre Gültigkeit. Doch wissen wir trotz aller Forschungen auf dem Gebiete noch recht wenig über diesen Gegenstand. Die Gorillas sind die empfindlichsten aller Menschenaffen und halten es nie länger als ein paar Monate in der Gefangenschaft aus. Sie sind überaus klug, und nach den Erfahrungen, die der englische Gelehrte

[2] Nach P. Chalmers Mitchell. Dieser Forscher hat sich der großen Mühe unterzogen und alles bisher zerstreut gebliebene und doch so reichhaltige Material, das sich auf das Kindesalter im Tierleben bezieht, systematisch gesammelt und mit ebensoviel liebevollem Verständnis wie mit Gründlichkeit in seinem prächtigen Buche „The childhood of animals" (1912, London, William Heinemann) behandelt.

Mitchell mit jungen Gorillas gemacht hat, ist zu schließen, daß Gorillas, wenn sie in der Gefangenschaft ausdauernder wären, die anderen großen Affen in der Menschenähnlichkeit ihrer Intelligenz bei weitem überflügeln würden, wie sie das ja schon an Größe und Gestalt tun.

Ganz anders verhält sich ein Schimpansenbaby. Schimpansen werden ja in großer Zahl in Gefangenschaft gehalten, da sie zu den härtesten Menschenaffen gehören. Ihr Charakter und ihre geistigen Eigenschaften sind daher auch am besten bekannt. In der Jugend sind es sehr liebenswürdige Wesen, die sich, abgesehen davon, daß sie nicht sprechen können, nur wenig von einem artigen, lustigen Menschenkinde unterscheiden. Außer gelegentlichen Zornausbrüchen sind sie recht anhänglich und von großer Gelehrigkeit. Sie erkennen ihre Freunde wieder, selbst nach längerer Abwesenheit. Es ist wohl kaum nötig, der Reihe nach aufzuzählen, was man sie schon alles gelehrt hat. Das Eigenartigste hat darin aber entschieden der bekannte amerikanische Affenforscher Garner, der sich besonders mit dem Studium der „Affensprache“ befaßt, geleistet. Er nahm ein Schimpansenfräulein von 15 Monaten ganz aus seinem „Milieu“ heraus und behandelte es genau wie ein kleines Kind nach der Fröbelschen Erziehungsmethode, die in unseren Kindergärten angewendet wird. Das Fräulein hat durch den abwechslungsreich gestalteten Unterricht, der von vielen Spielpausen unterbrochen wird, schon sehr viel gelernt. Es kennt den Würfel, die Kugel, den Zylinder und andere ähnliche Gebilde dem Namen und Aussehen nach und trifft die richtige Wahl, wenn es darnach gefragt wird. Von Farben weiß es Rot, Gelb, Weiß, Grün und Blau ohne Fehler anzugeben. Es turnt, spielt, geht spazieren und führt verschiedene Befehle aus, die ohne Geste und ohne begleitende Handbewegung an es gestellt werden. Bekannt sind ja auch die Künste der kleinen überaus drolligen Missie, des erklärten Lieblings aller Besucher des Berliner Zoologischen Gartens, und wohl mancher Leser hat schon im Varieté oder Zirkus die Geschicklichkeit des „Konsul Peter“, der allerdings in mehreren Exemplaren vorzukommen scheint, bewundert, der, ganz wie ein wohl erzogenes Kind am Tische sitzt, zu Bette geht oder sich auf dem Rad als Kunstfahrer bestaunen läßt.


Abb. 3. Beim Fressen muß das Kleine zurückstehen.

Auch Orangs sind in ihrer Jugend außerordentlich zutraulich und anhänglich, und schon manches Kunststückchen sind sie gelehrt worden. Doch sind sie sehr empfindlich, verlangen die peinlichste Pflege und leben nicht lange in Gefangenschaft, so daß auch ihre Erziehung nie von großer Dauer ist. Schließlich sind noch die Gibbons oder Waldläufer zu erwähnen, die weniger intelligent sind, doch in ihrer Jugend recht anhänglich werden und immer freundlich und höflich sind. Mitchell weiß von einem jungen Gibbon im Londoner Zoologischen Garten zu erzählen, der sich rund um einen Stab herumschwingt, den er fest in seinen Händen hält, und der ganz nach Kommando in seiner Rundfahrt anhält und sie fortsetzt.

Radium und Radiumstrahlen.

Von **Dr. A. Lanick.** Mit 8 Abbildungen.

Alle Welt ist voll von den Wundern des Radiums, denn fast täglich hört man von neuen, erstaunlichen und nie geahnten Erfolgen auf diesem oder jenem Gebiete, die nur durch das Radium möglich geworden sind. Was Wunder, daß sich ein Radiumrausch, eine Hypnose, immer mehr bemerkbar macht? Man braucht nur das Wort Radium auszusprechen und schon werden die abenteuerlichsten Dinge wie feststehende, unerschütterliche Tatsachen hingenommen. Dem Laien kann man das nicht verdenken, denn er hat kein Urteil. Aber die Fachleute sind zum Teil schuld an dieser Massenhypnose, die bisher harmlos war, die aber drauf und dran ist, gefährlich zu werden. Vor allem auf dem Gebiet des Heilwesens wird viel gesündigt. Unzweifelhaft sind die Einwirkungen der Radiumstrahlen auf den Organismus, aber ihre Natur ist noch immer nicht derart geklärt, daß nun schon ein Dogma aus der Radiumbehandlung geschmiedet werden dürfte. Das stärkste radioaktive Präparat, das wir kennen, das Mesothorium, gilt für viele heute schon als „das unfehlbare Mittel“ gegen den Krebs. Gewiß, es hat Krebsgeschwüre abgetötet. Das haben andere Mittel aber auch schon geleistet; der springende Punkt ist der, ob die Heilung von Dauer sein wird. Der Krebs besitzt die unheimliche Fähigkeit, nach Jahren wieder

zum Durchbruch zu kommen, auch wenn er vorher nach Meinung der Ärzte vollständig zerstört worden war. Die Gefahr des Wiederausbruches besteht 5 Jahre lang. Wenn also das Mesothorium im Jahre 1912 ein Krebsgeschwür zerstört hat, dann kann man im Jahre 1913 noch nicht die Behauptung aufstellen, dieser Krebsfall sei geheilt, denn noch im Jahre 1917 kann die Wucherung wieder hervorwachsen.

Von einigen Ärzten, angesehenen Ärzten sogar, sind solche Fälle aus dem Jahre 1912 und 1913 trotzdem als „geheilt" bezeichnet worden, und die Öffentlichkeit hat, z. T. auch mit auf das Ansehen der in Frage kommenden Gelehrten hin, diese Nachricht geglaubt und mit Jubel begrüßt. Ein wahrer Rausch ist über viele gekommen, eine Art Hypnose, die insofern von und zu warnen, solange es noch nicht zu spät ist. Durch all diese Vorgänge ist das Radium wieder in den Vordergrund des Interesses gerückt, obgleich es schon vor über einem halben Menschenalter (1898) von dem Ehepaar Curie entdeckt worden ist. Die seitdem vergangenen sechzehn Jahre ununterbrochener rastloser Forschertätigkeit haben die Rätsel des neuen Wunderstoffes zu lösen versucht, und nach und nach sind fast alle Eigenschaften dieses Revolutionärs unter den Elementen bekannt geworden. Heute wollen wir versuchen, das Bild, das die Radiumforschung im Laufe des vergangenen halben Menschenalters entworfen hat, in seinen charakteristischen Linien nachzuzeichnen. Einzelheiten und besondere Feinheiten können natürlich in einem solchen kurzen Über-

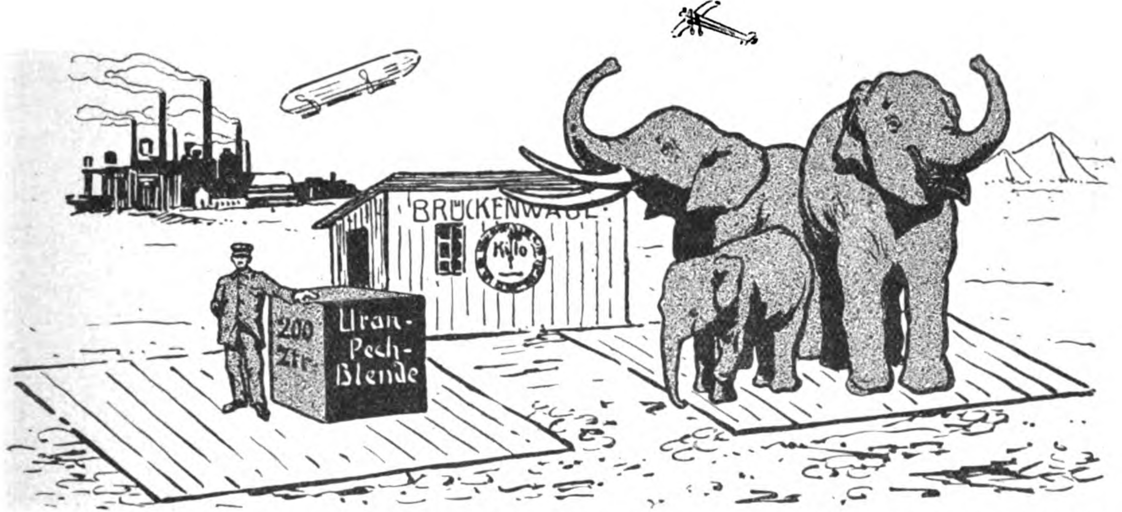


Abb. 1. Aus 200 Zentnern Uranpechblende wird 1 g Radiumbromid gewonnen. Die Lebensdauer des Radiums wird auf rund 3600 Jahren geschätzt, das ist etwa von der Erbauung der letzten Pyramide bis heute.

großer Bedeutung geworden ist, als die Stadtparlamente einer ganzen Anzahl deutscher Großstädte aus dieser Hypnosestimmung heraus große Summen zum Ankauf von Mesothorium gefordert und bewilligt haben. Wenn aber die im vergangenen Jahre „geheilten" Fälle in 3 oder 4 Jahren wieder zum Ausbruch kommen, dann sind Millionen umsonst geopfert und noch unendlich größerer Schaden wird angerichtet durch die Zerstörung der jetzt künstlich großgezogenen Hoffnungen der gesamten leidenden Menschheit.

Der ganze Vorgang ist menschlich so begreiflich, daß ein Vorwurf gegen niemanden erhoben werden soll, wenngleich von unseren Gelehrten ein etwas größeres Maß von Zurückhaltung erwartet werden durfte. Es ist aber Pflicht, auf die Gefahr aufmerksam zu machen blick nicht mit berücksichtigt werden. Um so deutlicher sollen die charakteristischen Züge herausgehoben werden.

Zunächst was ist Radium? Ein Körper, der sich in einer ganzen Anzahl Gesteinen und Mineralien, besonders aber in der Uranpechblende findet. Es tritt freilich überall in so geringen Spuren auf, daß seine Gegenwart noch heute und vielleicht für alle Zeiten der Forschung entgangen wäre, wenn es sich nicht durch seine Eigenschaften so auffällig bemerkbar machte. Um die Menge des Radiums zu veranschaulichen, müssen wir schon zu sonderbaren Maßen greifen. Da reines Radium nicht im Gebrauch ist, sondern sein Chlor- oder Bromsalz, so nehmen wir 1 g Radiumbromid als Maßstab. Zu seiner Gewinnung ist die Verarbeitung von 10 Tonnen, also 10000 kg Uran-

pechblende notwendig. Unsere Abbildung 1 zeigt das Gestein in Form eines Würfels, dessen Gewicht dem von etwa 3 Elefanten gleichkommt. Man denke sich daneben 1 g des seltenen Salzes von der Größe etwa eines Stecknadelkopfes. Man erkennt schon daraus, wie schwierig und kostspielig die Herstellung sein muß, die ungefähr 340000 ℳ. für das Gramm Radiumbromid beträgt. Diese Summe in unseren Zehnmarkstücken zu einer Säule aufgeschichtet (Abb. 2) würde die Höhe eines Hauses um das Doppelte überragen.

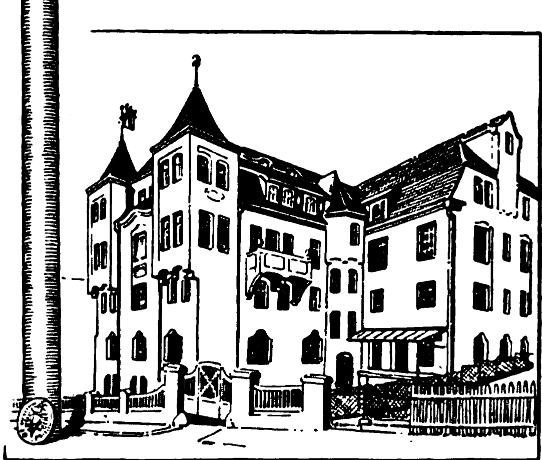
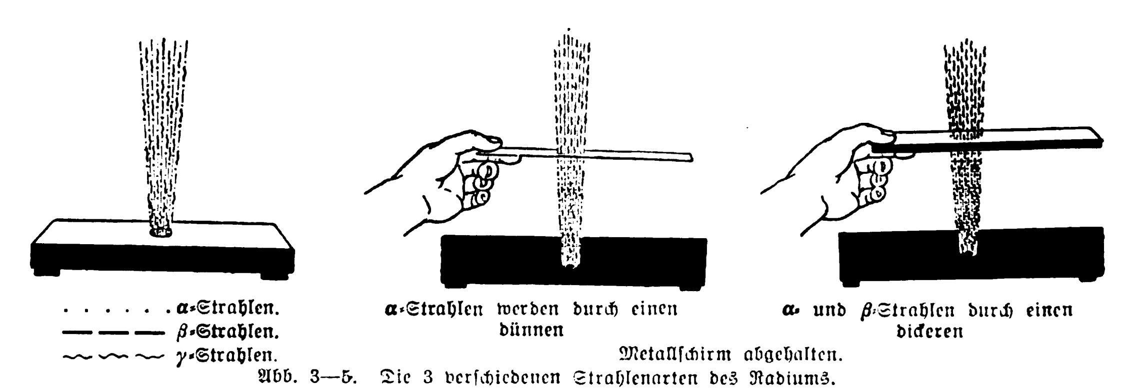


Abb. 2. Ein g Radium kostet 340000 ℳ; dieser Wert in Zehnmarkstücken ergibt eine Säule von der doppelten Höhe eines Wohnhauses.

Die winzigste Spur Radium macht sich durch **Strahlen** bemerkbar, die sie ständig aussendet. Diese Strahlen sind ein Ergebnis des **Atomzerfalles**, und man hat daher geschlossen, daß auch das Radium selbst erst auf dem Wege des Zerfalles aus dem Uranpecherz entstanden ist. Die ganze Kette dieser Radiumzerfallprodukte sei hier in ihren Hauptgliedern genannt: Uran, Radium, Emanation, Helium.

Der Zerfall geht aber noch weiter, und als Endglied der Reihe sieht man das Blei an. Das Radium hat also nur eine beschränkte **Lebensdauer**. Man kennt sie natürlich noch nicht genau, hat sie aber neuerdings auf ungefähr 3600 Jahre berechnet, so daß also das Radium, das heute seine letzten Strahlen aussendet, zur Zeit der Errichtung der letzten Pyramiden oder zu der Zeit, als sich bei uns der Übergang von der jüngsten Steinzeit in die Bronzezeit vorbereitete, entstanden sein würde.

Die Strahlen des Radiums sind verschiedener Natur. Man unterscheidet im allgemeinen vier Hauptarten, die man mit den vier ersten Buchstaben des griechischen Alphabetes als α-, β-, γ- und **δ-Strahlen** bezeichnet. Am uninteressantesten sind die **δ-Strahlen**, negativ geladene Elektronen, von geringer Geschwindigkeit und kaum merkbarer Wirkung, so daß hier ihre bloße Erwähnung genügt, und wir sie bei unseren bildlichen Darstellungen nicht mit zu berücksichtigen brauchen. Sämtlichen Strahlenarten ist die Eigenschaft gemeinsam, daß sie Gase und natürlich auch die Luft ionisieren, d. h. für die Elektrizität leitend machen. Nun zu ihren Unterschieden. Die **α-Strahlen** sind als positiv geladene Metallteilchen anzusehen, werden von Widerständen leicht in ihrem Laufe gehemmt, von vorgehaltenen dünnen Metallschirmen verschluckt (Abb. 4) und sind durch den Magneten ablenkbar (Abb. 6), freilich nur in geringem Maße. Die **β-Strahlen** gleichen den **Kathodenstrahlen**, d. h. sie sind negativ elektrisch geladen, durch den Magneten leicht abzulenken (Abb. 6), aber Hindernissen gegenüber zeigen sie eine größere Durchschlagskraft. Also dünne Metallschirme, die die α-Strahlen schon vollständig abfangen würden, lassen noch die β-Strahlen hindurch (Abb. 4). Freilich dickere Metallplatten halten auch sie vollständig zurück (Abb. 5). Die größte Durchschlagskraft besitzen die **γ-Strahlen**. Sie gehen noch durch



. . . . . α-Strahlen.
— — — β-Strahlen.
～～～ γ-Strahlen.

α-Strahlen werden durch einen dünnen — α- und β-Strahlen durch einen dickeren — Metallschirm abgehalten.

Abb. 3—5. Die 3 verschiedenen Strahlenarten des Radiums.



Hindernisse hindurch, die kein α- oder β-Strahl mehr zu überwinden vermag (Abb. 5), so z. B. durch den ganzen menschlichen Körper und durch Metallplatten von 20—30 cm Dicke. Durch den

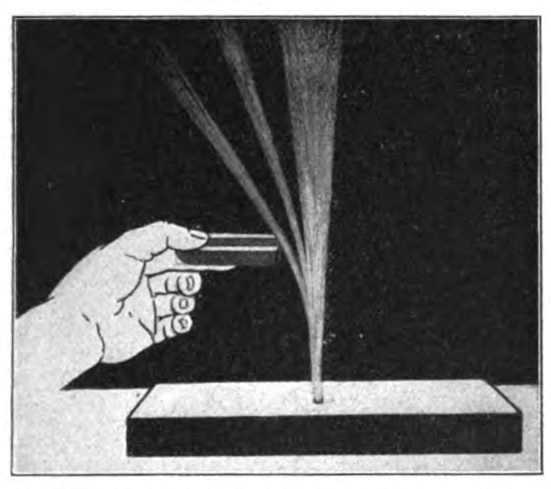


Abb. 6. Der Magnet lenkt β-Strahlen stark, α-Strahlen schwach und γ-Strahlen gar nicht ab.

Magneten sind sie nicht im geringsten zu beeinflussen (Abb. 6), alles Eigenschaften, die sie mit den Röntgenstrahlen gemein haben, denen sie also verwandt sind. Alle Radiumstrahlen sind als abgeschleuderte Teilchen anzusehen, aber von ihrer Kindheit einen anschaulichen Begriff zu geben, ist uns schlechterdings nicht möglich. 1 g Radium sendet in jeder Sekunde $13{,}5 \times 10^{10}$ α-Teilchen aus, also 135 Milliarden Teilchen in einer Sekunde. Die β- und γ-Strahlen sprühen ungefähr in gleichen, wenn nicht gar noch etwas größeren Mengen, und das 3600 Jahre hindurch ununterbrochen, ehe das eine Gramm Radium erschöpft ist. Wie klein ist wohl so ein Teilchen? Man kann sie zu Millionen und Milliarden häufen, ohne auch nur die geringste meßbare Spur von ihnen zu erhalten. Nur die Wirkung ihrer Geschwindigkeit können wir wahrnehmen. Solche Wirkungen sind die Jonisierung der Luft oder die Einwirkung auf die photographische Platte oder das Aufglühen des Fluoreszenzschirmes (Abb. 7) und ferner eine ständige Wärmeentwicklung. Das Radium hält seine Nachbarschaft immer in einer etwas wärmeren Temperatur, als die der weiteren Umgebung ist. 1 g Radium entwickelt in der Stunde etwa 118 Kalorien (Wärmeeinheiten) und während der Zeit seines ganzen Lebens so viel Wärme, wie die Verbrennung von 10 Zentnern Kohle ergeben würde (Abb. 8). Welch ungeheure Kraft ist hier auf dem kleinsten Raume untergebracht!

Die Strahlen des Radiums haben außer den

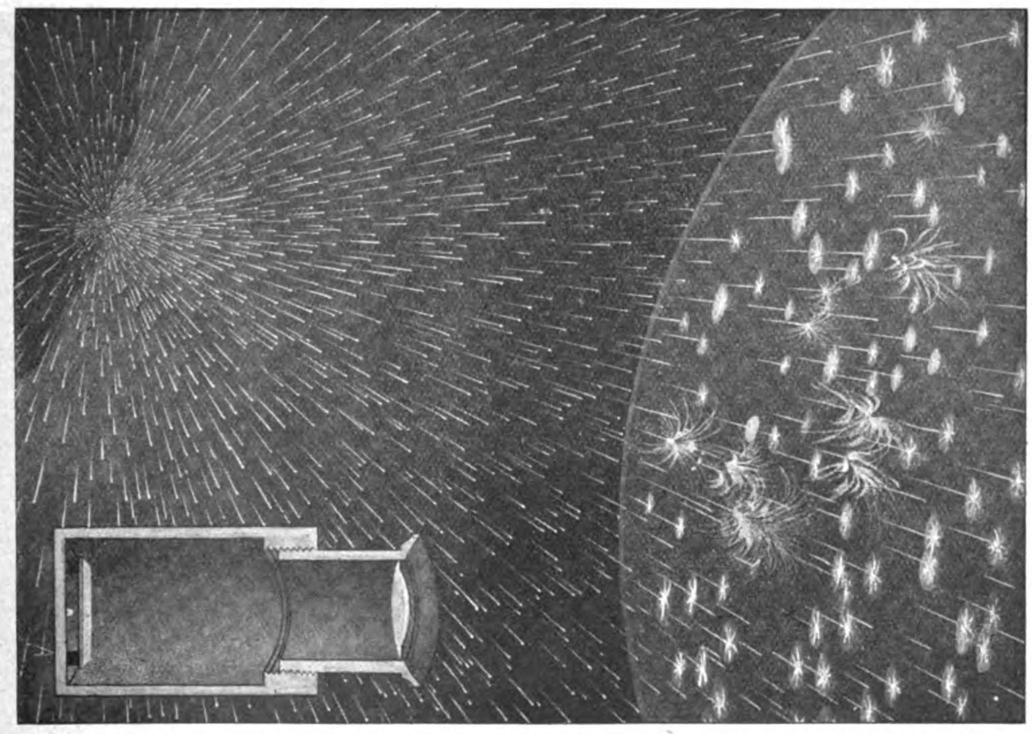


Abb. 7. Wie wir uns das Aufleuchten eines Fluoreszenzschirmes (rechts) beim Auftreffen von sonst unsichtbaren Radiumstrahlen in einem Spinthariskop vorstellen müssen. Die Strahlen erweisen sich als vom Radiumpräparat (oben links) abgeschleuderte winzige Teilchen. Links unten: Längsschnitt durch einen Spinthariskop.

ebengenannten noch die Eigenschaft, daß sie jede lebende Zelle, also auch die Zellen des menschlichen Körpers beeinflussen, und auf dieser Eigenschaft beruht die Verwendung des Radiums in der Heilkunde. Die Wirkung ist je nach Stärke und Dauer der Bestrahlung leicht reizend und anregend, oder auch zerstörend und abtötend. Die Behandlung geschieht durch Auflegen des Radiumpräparates auf die Haut oder durch Einführung in das Innere des Körpers. Besonders bei Krebs und Geschwüren wirken die Radiumstrahlen abtötend. Ob freilich eine dauernde Heilung zu erzielen ist, kann heute, wie wir schon zu Anfang unserer Ausführungen betont haben, noch gar nicht gesagt werden, dazu bedarf es noch einer Wartezeit von etwa 5 Jahren, in der sich die heimtückischen Krebsgeschwüre wieder bilden können. Bei rheumatischen und gichtischen Erkrankungen wendet man mit Vorteil die Einatmung der Radiumemanation an, oder Trinkkuren radiumhaltigen Wassers; freilich auch hier kann noch nicht von einem stets wirkenden Erfolg gesprochen werden.

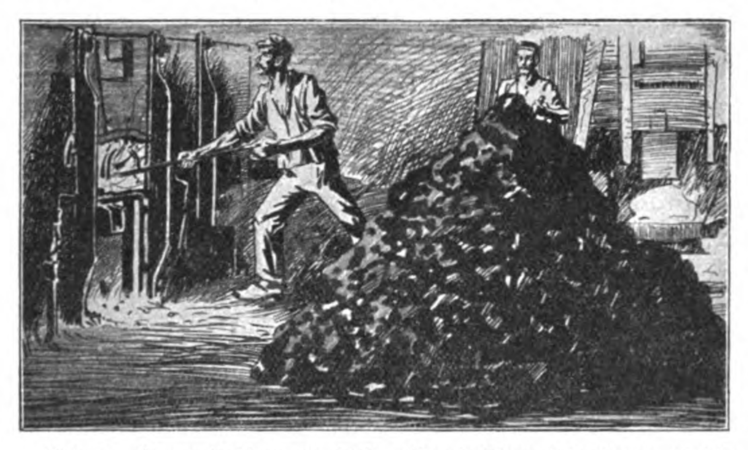


Abb. 8. Ein g Radium entwickelt während seiner Lebensdauer dieselbe Wärme, die bei Verbrennung von 10 Ztr. Kohle frei wird.

Neuerdings wird als Ersatz für das Radium vielfach das Mesothorium gepriesen. Es ist ein Rückstand, der bei der Thorianitverarbeitung erhalten wird und in der Zeit seiner höchsten Aktivität mehr als dreimal so wirksam ist als Radium. Freilich das Mesothorium hat keine lange Lebensdauer. In den ersten drei Jahren nach seiner Herstellung nimmt seine Wirkungskraft zwar zu, bis sie das 1½fache der ursprünglichen Kraft erreicht hat. Dann aber erfolgt ein Stillstand und Rückgang, bis nach 10 Jahren der ursprüngliche Stand wieder hergestellt und nach 20 Jahren nur noch die halbe Radioaktivität vorhanden ist. Der Billigkeit und größeren Wirkung steht also die Kürze der Lebenszeit entgegen, so daß in Wirklichkeit doch das Radium preiswerter ist; wenn von der Wirkung des Mesothoriums längst nichts mehr verspürt wird, hat das Radium immer noch seine alte Kraft, denn es kann so viel leisten, wie ungefähr 150 Mesothoriumgeschlechter hintereinander.

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß die Ergebnisse der Radiumforschung, die ja wirklich wunderbar sind und in der Physik und Chemie eine verwirrende Fülle neuer Gesichtspunkte und neuer Tatsachen zutage gefördert haben, auch ernst zu nehmende Gelehrte leichtsinnig machen und hypnotisieren. Der Zerfall des Radiums, der Übergang eines Elementes in das andere hat schon immer die Erinnerung an die Alchimisten und Goldmacher wachgerufen. Jetzt behauptet der bekannte Forscher Soddy, man könne aus Thallium oder auch aus Blei Gold herstellen, man brauche zu diesem Zwecke nur aus dem Thalliumatom ein α-Teilchen zu entfernen, oder aus dem Bleiatom zwei α- und ein β-Teilchen. Freilich sei dazu eine Spannung von 1 Million Volt nötig. Wir können eine so hohe Spannung vorläufig noch nicht erzeugen; es ist also sehr billig, so kühne Behauptungen aufzustellen. Man muß sich aber doch wundern, daß selbst ein ernster Gelehrter das Opfer des Radium-Hypnotismus werden kann, der nachgerade alle Welt anzustecken scheint. Die neueste Form der Massenhypnose!

Astronomie des Unsichtbaren I.

Von Fritz Kahn. Mit 4 Abbildungen.

Schon die Astronomie des Sichtbaren ist eine Wissenschaft, deren Leistungen an das Wunder grenzen. Körper von unfaßbarer Größe in unvorstellbarer Entfernung, in unausdenklicher Zahl berechnet sie nach scheinbar einfachsten Gesetzen und bestimmt nicht nur ihre Bahnen, Bewegungen und Stellungen für jeden beliebigen Zeitpunkt, sondern ermittelt sogar ihr Gewicht, ihre Dichte, ihren Aggre-

gatzustand, ihre stoffliche Zusammensetzung mit einer Sicherheit, als reichten ihre Arme durch Millionenweiten, als könnte sie Sonnen in Retorten kochen und Planeten auf Wagschalen legen. Schon wenn man einem Laien erzählt, daß die Erde 6000 Trillionen Kilogramm wiege und ganz gewiß nicht 5000 oder 7000, daß im Jahre 4783 am 25. März mittags um 1 Uhr 18 Minuten 40 Sekunden die Sonne sich verfinstern wird, und daß man diese Finsternis in Rom vollständig, in Kairo dagegen nur zu dreiviertel sehen wird, und daß sie genau 1 Stunde 40 Minuten und 13 Sekunden anhält, wenn man ihm ferner erzählt, daß der Sirius, der über eine halbe Million mal weiter von uns entfernt ist als die Sonne, eine Dampfatmosphäre besitze, in der die Elemente Wasserstoff und Helium leuchten, während sich im Gegensatz hierzu in der Gashülle des Arktur Eisen und Titan finden, oder, um ein letztes Beispiel anzuführen, daß der Stern Wega, der von uns dreimal weiter entfernt ist als der Sirius, sich mit genau 18 Kilometer Geschwindigkeit in der Sekunde auf uns zubewegt, während die ebenso entfernte Welt des Aldebaran mit 51 Kilometer Sekundeneile von uns abrückt, — so wird er entweder ungläubig den Kopf schütteln und nichts wissen wollen von einer Lehre, die solche unglaublich scheinende Behauptungen aufstellt, oder er wird von grenzenloser Bewunderung für diese Königin der Wissenschaften erfüllt werden. Dem aufgeklärten Menschen ziemt das letzte, denn in der Tat hat keine Wissenschaft Erkenntnisse ähnlicher Art ihr gegenüberzustellen. Wir sind besser unterrichtet über die Atmosphäre des Arktur im Weltraum als über die Bedeutung der Milz in unserem Leibe und kennen die Bahn des Siriustrabanten genauer als die Leitungsbahnen der Nerven in unserem Hirn. Unser Wissen über die Entwicklung der Sterne ist sicherer als unsere Kenntnis über den Ursprung des Menschengeschlechts, und wir kannten längst die Berge und Täler auf dem Monde, als wir noch nichts wußten über die Wüsten und Ströme Afrikas.

Aber alle Errungenschaften dieser Wissenschaft der sichtbaren Himmelserscheinungen werden in den Schatten gestellt durch die Triumphe der Astronomie des Unsichtbaren. Der Astronom kennt Sterne, die kein Auge sieht, berechnet Bahnen, die kein Instrument verfolgt, bestimmt Stellungen, die keine photographische Platte festhält. Der Geisterbeschwörer des indischen Märchens entpuppt sich in der modernen Wissenschaft als Astronom. Aber die Künste des modernen Zauberers sind keine Gaukeleien, seine Kunststücke keine optischen Täuschungen. Sein Wirken ist Wissenschaft, seine Werke sind Wahrheit. Seine Bühne ist die Sternwarte, sein Zauberstab das Fernrohr, seine Zauberfibel die Logarithmentafel, sein Zauberdiamant die Linse und das Prisma. Aus dem Nichts zaubert er Welten, aus der Finsternis leuchtende Sonnen, aus der Dunkelheit rollende Planeten und Trabanten.

Der französische Astronom Bouvard stellte im Anfang des vorigen Jahrhunderts Tafeln zusammen, aus denen man für jede beliebige Zeit die Stellung der Planeten Jupiter und Saturn ersehen konnte. Als er auch für den äußersten damals bekannten Planeten Uranus Tabellen berechnete, stimmten diese nicht mit der wahren Stellung dieses Planeten überein. Trotz eifrigster Nachforschung gelang es nicht, die Ursache der abweichenden Bewegungen festzustellen. Die Tabellen waren fehlerlos. Stimmte Newtons Gesetz der Schwerkraft nicht? Waren Keplers Bewegungsgesetze falsch? Oder wirkte hier ein unbekannter Faktor, der die Harmonie der Planetenkreise störte? Das Problem der Uranusabweichungen wurde als eine brennende Frage in der astronomischen Welt eifrigst besprochen. Die Akademie der Wissenschaften zu Göttingen schrieb im Jahre 1842 einen Preis aus für die Berechnung und Erklärung dieser Störung.

Da nahm ein junger Student des Cambridge College, Adams, das Problem in Angriff, behauptete, daß ein unentdeckter Planet jenseits des Uranus diesen ablenkte und berechnete Größe, Bahn und Stellung dieses unbekannten Weltkörpers. Der Direktor der Sternwarte, dem er seine Arbeit vorlegte, lehnte jede Nachforschung nach dem Planeten auf Grund dieser „phantastischen" Hypothese ab. Diese voreilige Ablehnung rächte sich bitter. Er brachte dadurch sich selbst und einen anderen Menschen um die Unsterblichkeit.

Zu gleicher Zeit nämlich veranlaßte in Frankreich der berühmte Astronom Arago den damals 31jährigen Mathematiker Leverrier, der als Ingenieur bei der Tabaksregie angestellt war, ebenfalls auf Grund der Annahme eines unbekannten Planeten, die Elemente dieses hypothetischen Körpers auszurechnen. Leverrier setzte sich hin, rechnete und rechnete, füllte einen Bogen nach dem andern mit Gleichungen, Logarithmen, Wurzeln und Kubikzahlen, und siehe da, er kam zu demselben Resultat wie der Cambridger Student Adams. Entsprechend der augenblicklichen Stellung des Uranus mußte nach seiner Berechnung ein unentdeckter Planet von bestimmter Größe, Entfernung und Bahnspur an einer ganz bestimmten Stelle des Himmels sichtbar sein. Er mußte so weit entfernt sein, daß er nur als ein winziges Sternchen achter Größe gesehen werden konnte. Aber wer hätte einen Sternenpunkt achter Größe in dem zahllosen dicht gedrängten Heer der nächtlichen Sonnen herausfinden können? Über 100000 Sterne achter Größe übersäen das Firmament. Kein Institut besaß damals Karten von solcher Genauigkeit, daß eine Entdeckung möglich gewesen wäre. Aber gerade in dieser Zeit gab die Berliner Akademie einen neuen Himmelsatlas heraus. Leverrier schrieb am 18. September an den jungen Assistenten der Berliner Sternwarte, Galle, der ihm seine vorzügliche Doktordissertation zugesandt hatte, und bat ihn, an der Hand der noch unveröffentlichten Sternatlanten des Instituts an dem berechneten Himmelsort nach dem gesuchten Planeten zu fahnden. Galle erhielt den Brief am Morgen des 23. Sep-

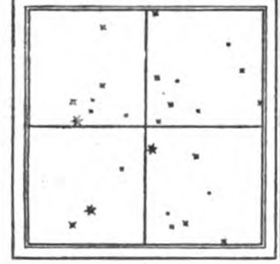
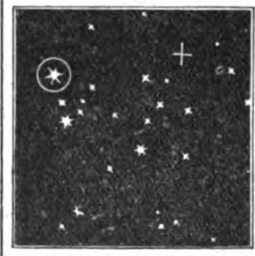



Abb. 1. Das Himmelsfeld, in dem der Neptun entdeckt wurde (rechts) neben der dazu benutzten Sternkarte (links). Das Kreuz bezeichnet die von Leverrier berechnete Stelle, der Kreis den Ort der Entdeckung.

tembers. Als der Abend hereinbrach, richtete er das große Fernrohr der Sternwarte auf die betreffende Stelle und fand, wie unsere Abbildung zeigt, in unmittelbarer Nähe des bezeichneten Ortes ein unbekanntes Sternchen achter Größe — den Planeten Neptun (Abbildung 1).

Man stelle sich vor: ein Mensch sitzt am hellen Vormittag in Paris in Pantoffeln und Hausrock an seinem Schreibtisch und entdeckt, ohne einen Blick zum Himmel zu senden, ohne von seinem Papier aufzusehen, einen Planeten, der 4500 Millionen Kilometer von der Sonne entfernt ist, soweit von uns hinweg, daß ein Schnellzug 6000 Jahre führe, ehe er ihn erreichte. Er berechnet, daß er an der und der Stelle des Himmels zu sehen ist. Dieser Mensch nimmt die Feder und schreibt dem Astronomen einer auswärtigen Sternwarte: bitte, richten Sie heute abend Ihr Fernrohr auf nebenstehend angegebenen Punkt des Himmels, und Sie werden dort einen Körper von geringer Lichtstärke sehen, der sich abweichend von allen Sternen seiner Umgebung bewegt und sich als ein Planet unseres Sonnensystems offenbaren wird.

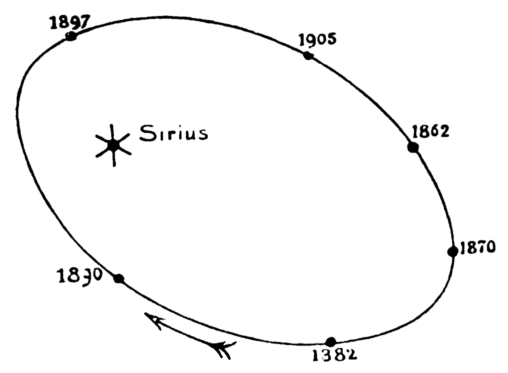


Abb. 2. Die Bahn des Siriusbegleiters von seiner Entdeckung bis zur Vollendung des ersten Umlaufs.

Der 23. September 1846 steht in keinem Geschichtsbuch, denn an ihm wurde keine Schlacht geschlagen, dröhnten keine Kanonen, wurde keine Kriegserklärung in die Welt geschleudert. Aber in der Geschichte der wahren Kultur der Menschheit steht dieser Tag mit goldenen Lettern eingeschrieben als ein Sieg des Menschengeistes, wie er größer vordem nie errungen wurde.

Dieser siegende Menschengeist kennt keine Grenzen. Über die Bahn des äußersten Planeten hinaus schwingt er sich ins Universum, zehnmal, tausendmal, millionenmal weiter, und in den Fernen der Sternenweite rechnet er so sicher wie in den Grenzen seiner engen Sonnenwelt.

Der schönste aller Sterne des Himmels ist der strahlende Sirius. Er ist leicht zu finden, indem man einfach die dreisternige Linie des Jakobsstabes im Bild des Orion abwärts zum Horizont verlängert. Seine wahre Entfernung beträgt über eine halbe Million Sonnenweiten, so daß das Licht, das in der Sekunde 300000 Kilometer, d. h. den Weg Berlin—München 350mal zurücklegt, $8^1/_2$ Jahre braucht, ehe es von ihm die Erde erreicht. Als im Jahre 1840 der Königsberger Astronom Bessel seine Sternortbestimmungen mit denen des Engländers Bradley aus dem vorigen Jahrhundert verglich, stimmten alle Stellungen überein, nur die beiden Sterne Sirius und Procyon nicht — Procyon ist ein heller Stern erster Größe in der Nähe des Sirius —. Durch Vergleichungen mit allen früheren Sternkarten bis hinauf zu Hipparch kam Bessel zu der Vermutung, daß der Sirius ganz kleine Kreisbewegungen ausführte, die nur durch einen noch unentdeckten Trabanten verursacht werden konnten. Er bestimmte den Umlauf dieses Begleiters auf 50 Jahre. 18 Monate nach Veröffentlichung dieser Arbeit, die nur als eine Vorarbeit gelten sollte, starb Bessel. Sein Nachfolger Peters setzte die Arbeiten Bessels fort, bestimmte die Bahn des unsichtbaren Trabanten als eine Ellipse, die er in 50 Jahren durchlaufen sollte, und berechnete sein Gewicht, seine Größe und seinen Abstand. Die Astronomen richteten ihre Teleskope auf den Sirius und sahen sich die Augen müde. Aber niemand entdeckte den berechneten Begleiter. Hatten die Zweifler recht, die nicht an sein Dasein glaubten? War alles nur das Hirngespinst weltfremder Sternengucker? War er vielleicht schon erkaltet, was aber bei seiner berechneten Größe unwahrscheinlich schien, und mußte als dunkler Körper für alle Zeiten unauffindbar um den lichtspendenden Sirius kreisen? Fast 20 Jahre vergingen. Als am 31. Januar 1862 der berühmte amerikanische Linsengießer Clark sein neuestes Objektiv prüfte und das Fernrohr auf den Sirius richtete, entdeckte er genau an der Stelle, die Peters angegeben hatte, ein winziges Sternchen achter Größe in unmittelbarer Nähe des Sirius. Der Siriusbegleiter war entdeckt! Bahn, Größe, Entfernung stimmten genau überein mit der theoretischen Berechnung. Wieder ein Sieg des Geistes über Ferne, Raum und Finsternis!

Auch die zweite Besselsche Hypothese eines unbekannten Trabanten des Sternes Procyon fand ihre tatsächliche Bestätigung. Bessels Vorarbeiten wurden von Mädler fortgeführt und von Auwers vollendet. Dieser berechnete die wahre Entfernung des Procyon auf $9^1/_2$ Lichtjahre, die Umlaufszeit des unsichtbaren Begleiters auf 40 Jahre, seine Masse auf die Hälfte der Sonnenmasse. Seine Bahn sollte der Uranusbahn um die Sonne entsprechen, und er gab genau seine Stellungen für die folgenden Jahrzehnte an. Über ein halbes Jahrhundert nach Bessels erster Vermutung entdeckte Schaeberle 1896 mit dem Instrument des Lick-Observatoriums, dem zweitgrößten Fernrohr der Jetztzeit, diesen Begleiter des Procyon fast ganz genau an der Stelle, die Auwers für diesen Tag prophezeit hatte.

Vor Belsazar tauchten in seiner Todesnacht flammende Buchstaben auf, und die Magier standen ratlos, sie zu enträtseln. Um wieviel größer sind die Magier der modernen Wissenschaft! Sie prophezeien, daß im Dunkel des Weltraums Sonnen aufflammen werden, und sie weissagen die Flammenschrift des Universums, die sich in Schleifen und Ellipsen einem zukünftigen Geschlechte offenbaren wird!



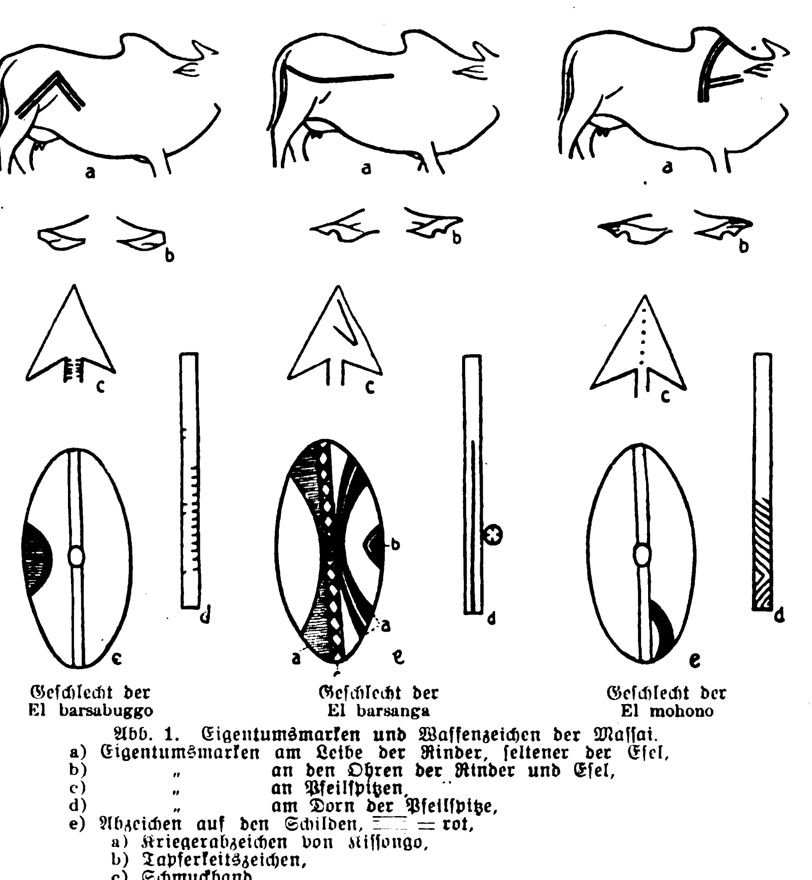
Afrikanische Bilderschriften.

Von **Prof. Dr. K. Weule.** Mit 29 Abbildungen.

Auf der Internationalen Ausstellung für Buchgewerbe und Graphik, Leipzig 1914, wird das Leipziger Museum für Völkerkunde die Graphik der Vorzeit und der Naturvölker von heute, sowie der altamerikanischen Kulturvölker in einer ähnlich geschlossenen Doppelabteilung ausstellen, wie es auf der Internationalen Baufachausstellung 1913 die Wohnweisen der Urzeit und der fremden Erdteile dargeboten hat. Was dabei von Vorläufern der Schrift und wirklicher Bilderschrift aus Afrika in Frage kommen kann, soll in kurzen Zügen hier angedeutet werden.

Die ersten und allgemeinen Vorläufer aller Schrift haben wir in den sogenannten P e t r o g l y p h e n zu sehen, den in freistehende Felswände gekratzten, meist geometrischen Figuren, die wir heute aus allen Erdteilen kennen, und in denen wir im Gegensatz zu älteren Anschauungen lediglich den Ausfluß eines müßigen Spiels zu sehen haben. Von dem Hineinlegen einer bewußten Mitteilungsabsicht ist bisher keinerlei Beweis erbracht worden. Erst durch die dem Naturmenschen in besonders starkem Maß innewohnende Fähigkeit, in das Gewirr der Linien bestimmte Figuren „hineinzusehen“, können die Petroglyphen sich zu Szenen auswachsen und dem Beschauer (oder wenn man will, dem Leser) etwas mitteilen. Zur Erläuterung sei auf das vielen Völkern, auch den Afrikanern und uns bekannte Fadenspiel, das „Aufheben“ hingewiesen, in dessen Verschlingungen die Mitspieler ja auch ganz bestimmte Figuren „hineinsehen“.

Einen wesentlich anderen Charakter tragen die O r t s zeichen, deren man sich bedient, um dem desselben Weges Gehenden eine bestimmte Nachricht zukommen zu lassen. In unseren Mittelgebirgen bedienen sich die Verkehrsvereine zur Kennzeichnung der verschiedenen Wege noch heute gerne verschiedenfarbiger Farbmale an den am Wege stehenden Bäumen. Auf den Karawanenstraßen und Fußpfaden Ostafrikas verfehlt die Spitze des oft kilometerlang auseinandergezogenen Zuges niemals, die von den Nachfolgenden zu vermeidenden Abzweigungen durch einen mit dem Fuß oder einem Stock in den Boden gezogenen derben Strich abzuschließen. Bei den Ewe in Togo streut man zum gleichen Zweck auf diese Nebenwege Gras oder Blätter, erklärt sie also gleichsam ihres Wegecharakters für verlustig, oder man klemmt in gewissen Abständen einen Stein in eine Baumgabelung. Trifft man jemand, den man besuchen wollte, nicht zu Hause, so zupft man eine Handvoll Dachgras aus und legt es vor die Tür oder auf einen Stock, um so den Heimkehrenden von dem beabsichtigten Besuch in Kenntnis zu



Geschlecht der El barsabuggo — Geschlecht der El barsanga — Geschlecht der El mohono

Abb. 1. Eigentumsmarken und Waffenzeichen der Massai.
a) Eigentumsmarken am Leibe der Rinder, seltener der Esel,
b) „ an den Ohren der Rinder und Esel,
c) „ an Pfeilspitzen,
d) „ am Dorn der Pfeilspitze,
e) Abzeichen auf den Schilden, ▤ = rot,
 a) Kriegerabzeichen von Kissongo,
 b) Tapferkeitszeichen,
 c) Schmuckband.

setzen.[1] Will der Jäger vermeiden, daß ein anderer der Spur desselben Wildes folgt, so legt er in diese Spur ein Blätterbüschel nieder, oder er knickt die jungen Zweige zu Seiten seines Weges ein.

Ziemlich weit verbreitet sind in Afrika die Eigentumszeichen. Die Massai, in ihrer bis etwa 1891 dauernden Glanzzeit die herdenreichsten Hirten des dunklen Weltteils, kennzeichnen die ihnen gehörigen Tiere durch Schnitte oder Brandstriche an einem oder beiden Ohren, sowie durch größere Bogen und Linien auf der linken Körperseite. Geht ein Zuchtrind an einen zu einem anderen Geschlecht gehörigen Besitzer über, so erhält es meist eine neue Marke, und zwar diese dann auf die rechte Körperseite. Die Figuren a in der Abb. 1, die wie die übrigen Figuren dieser Abbildung dem bekannten Massaiwerk des verstorbenen Moritz Merker entnommen sind, geben die Eigentumsmarken der drei Geschlechter El barsabuggo, El barsanga und El mohono auf dem Leibe der Tiere, die Figuren b die entsprechenden Ohrenmarken der Rinder und Esel bei denselben drei Geschlechtern wieder.

Dasselbe Volk der Massai kennzeichnet auch seine Waffen durch Eigentumsmarken. Wie die Pfeilspitzen der El moruo, der aus dem Kralverband ausgeschiedenen Verheirateten gezeichnet werden, lehren die Figuren c, die ebenfalls wieder den drei soeben genannten Geschlechtern zukommen. Die Massaipfeilspitzen sind nicht unmittelbar in den Schaft eingelassen, sondern stecken in einem hölzernen Zwischenstück, das mit seinem unteren, etwas verjüngten Ende in die Höhlung des Schaftes hineinpaßt. Selbst diese Zwischenstücke sind nun mit Eigentumsmarken versehen, feinen geritzten Strichen oder Punkten, die in verschiedenster Weise verlaufen (Fig. d).

Eine förmliche Sammlung von Vorläufern der Schrift enthält der Massaischild. Dieser besteht als Angehöriger des ostafrikanischen Kulturkreises aus derbem enthaartem Fell, ist von ovaler Gestalt und lehnt sich an einen etwas gebogenen Längsstab an, der in sinnreicher Weise in der Mittelachse des Schildes mit dessen Leder verbunden ist. Unleugbar reizt die glatte, kahle Außenfläche zum Ornamentieren. Der Massai übt es in der Weise aus, daß er außer dem bloß als Zierrat dienenden Schmuckband c (in e der Abb. 1) auch noch das Geschlechterzeichen, das Kriegerzeichen a, das Tapferkeitszeichen b und sogar auch noch das Korporalschaftszeichen zu bringen vermag. Die schwarzroten halbmondförmigen Flächen auf den beiden Schilden in der ersten und dritten Reihe geben die Geschlechterzeichen der El barsabuggo und der El mohono wieder. Das Kriegerzeichen, das von jedem Massaijüngling so heiß ersehnte Symbol seiner Zugehörigkeit zum Stande der El moran, besteht meist aus symmetrisch zu beiden Seiten des Schmuckbandes angebrachten roten und schwarzen Figuren (a beim Mittelschild). Das Zeichen für bewiesene Tapferkeit wird in kleiner Form am Schildrand angebracht (b). Das Korporalschaftszeichen endlich, die Kompagnienummer sozusagen, versteckt sich meist in der Form unscheinbarer Muster an den Schmalenden des Schildes.

Auch eine Art Warenzeichen kommt in Ostafrika vor. Bei den Akikuyu am Berge Kenia in Britisch-Ostafrika versehen die Händler ihre Bienenkörbe mit einem ganz bestimmten Zeichen, wenn sie sie auf den Markt bringen. Es handelt sich dabei um röhrenförmige Behälter aus Baumrinde oder einen ausgehöhlten Holzstamm, den die Suaheli seiner geschützrohrförmigen Gestalt wegen Msinga (Kanone) nennen.

Das aller Welt bekannte System der Kerbschnitte und Knotenschnüre fehlt auch in Afrika nicht. Im Süden von Deutsch-Ostafrika fand ich 1906 wahre Kalender und Kassenbücher dieser Art. Geht ein Makondemann auf Reisen, so übergibt er seiner Frau eine Bastschnur mit einer bestimmten Anzahl Knoten. Jeder Knoten bedeutet einen Tag; jeden Tag löst die Frau demnach einen Knoten auf, um zu wissen, wann der Mann zurückzuerwarten ist. Ein Dorfschulze hatte sogar über den Eingang der fälligen Hüttensteuer in der Weise Buch geführt, daß er sich die Namen der Dorfgenossen, die bereits bezahlt hatten, mittels Knoten in langen Schnüren gemerkt hatte. Dieses „Hauptbuch" stellt ein dickes Knäuel dar.

Eines ganz ähnlichen Hilfsmittels zur Unterstützung des Gedächtnisses bedienen sich die Fetischpriester des Ifa in Atakpame im deutschen Togogebiet.[2] Schreibunterlage sind kleine Stücke von Kalebassenrinde. Die Schrift selbst besteht aus Strichen, die mit dem Dolchmesser eingeritzt werden. Der Inhalt bezieht sich meist auf den Ifakult, aber auch andere die Priester interessierende Dinge. Die Versendung geschieht durch geheime Boten. In Fig. 1 in Abb. 2 fragt der junge Bokano (Priester) in Abi bei Atakpame bei dem alten Bokano an, was zu tun sei, da ein Schwerkranker ihn um sein künftiges Schicksal

[1] S. Th. W. Danzel, Die Anfänge der Schrift (Leipzig 1912). Die Arbeit, die ein fast lückenloses Material über diesen Gegenstand verarbeitet, sei allen Interessenten bestens empfohlen.

[2] P. Fr. Müller, Fetischistisches aus Atakpame (Deutsch-Togo). Globus, Band 81.

gefragt habe, ob die Krankheit zum Tode führe oder nicht. In Nr. 2 antwortet der alte Bokano: „Schlachte eine Ziege und opfere sie dem Ifa, und du wirst nicht sterben“.

Die Erklärung zu Fig. 3 lautet: Zwei Menschen haben Freundschaft gemacht und zum

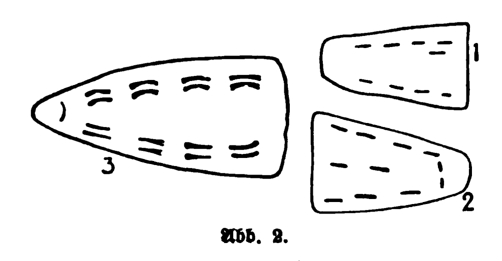


Abb. 2.

Zeichen dafür ein Kleid in zwei Teile geteilt. Das Kleid „kam von Gott“. Sie sollen es auf Orakelspruch des Ifa dem Götzen Legba, d. h. seinem Priester opfern. Im Weigerungsfalle würden sie beide an einem Tage gleichen Todes sterben. Sie weigerten sich, das Kleid zu opfern und sind tatsächlich beide an einem Tage gestorben. Nun ist das „Schriftstück“, das sich im Missionsmuseum zu Mödling bei Wien befindet, augenscheinlich ganz neu; es liegt also hier unzweifelhaft ein Giftmord vor, um das Orakel zu erhärten. Die Gefährlichkeit jener Priesterschaft für die Bevölkerung wird dadurch allerdings sehr deutlich bewiesen.

Ein weiterer Vorläufer zunächst der Bilderschrift ist die Gegenstandsschrift; während sich jedoch jene der Nachbildung des gemeinten Gegenstandes selbst bedient, verwendet die Gegenstandsschrift stets nur bloße Symbole. Ein solches aus unserer nahen Vergangenheit sehr bekanntes Symbol ist der Schulzenstab, der herumgesandt wurde, um die Dorfbewohner zur Versammlung zu rufen. In Dahome bedient der König sich dieses Botenstabes noch heute, und bezeichnenderweise werden diesem Stock dieselben Ehren erwiesen wie dem Herrscher selbst. Als die Asande oder Niam Niam, jenes berühmte Kannibalenvolk auf der Wasserscheide zwischen dem oberen Nil und dem Uëlle, das uns durch Georg Schweinfurth so vertraut geworden ist, einst vom Feinde bedroht wurden, steckten sie auf den Weg, den der Gegner kommen mußte, einen Maiskolben und eine Hühnerfeder, in einen Baumast aber einen Pfeil. Insgesamt bedeutete das: Wagt es, auch nur einen Maiskolben zu knicken oder ein Huhn zu rauben, so sollt ihr durch diesen Pfeil sterben.

Noch weiter, nämlich in einzelnen Fällen schon bis zur phonetischen Wiedergabe bestimmter Begriffe durch solche Sinnbilder, haben die Yoruba die Gegenstandsschrift ausgebildet. Zwei mit der Vorderseite einander zugekehrte, auf eine Schnur gereihte Kaurischnecken bedeuten: Verwandtschaft; zwei Kauris mit der Rückseite einander zugekehrt: Feindschaft; zwei Kauris und eine Feder: ich wünsche dich zu sehen, komme, so schnell der Vogel fliegt, zu mir. Ein Stein bedeutet: hart, stark, gesund; eine Kohle: schwarz, trübe, Traurigkeit; Pfeffer: beißend, heiß, hitzig, erwartungsvoll, neugierig auf etwas; vertrocknetes Getreide: Leiden, verzehrende Schmerzen; ein Lumpen: arg mitgenommen sein. Der „Brief“, den ein Gefangener seiner Frau in Gestalt der fünf letztgenannten Gegenstände übersandte, war also folgendermaßen zu lesen: Mein Körper ist hart und stark wie der Stein; meine Erwartungen von der Zukunft sind dunkel wie die Kohle; mein Körper wird verdorren wie das Getreide durch Trübsal; mein Äußeres gleicht diesem Lumpen.

Eine Gegenstandsschrift, die in vielen Bevölkerungskreisen Europas und leider auch Deutschlands undurchführbar wäre, knüpft sich an die Zahnbürste. Beim Neger besteht sie aus einem handlichen Stäbchen faserigen Holzes, mit dessen zerfasertem Querende er sein Gebiß tagtäglich stundenlang behandelt. Nur daher stammt auch der so oft bewunderte Glanz dieses herrlichen Zaunes, nicht von Natur. Von der sind wir schließlich ebensogut ausgestattet wie unsere Schwarzen auch. Aus der sonst ganz unafrikanischen Sorgfalt heraus, mit der jenes ästhetisch und hygienisch gleich beachtenswerte Gerät gehandhabt wird, versteht man nun sehr wohl, was die Übersendung eines solchen Stäbchens bedeutet: So wie ich nie vergessen werde, meine Zähne zu reinigen, so werde ich auch deiner nicht vergessen. Im lieben Deutschland sind wir noch recht fern vom Verständnis gerade dieser Zeichensprache.

In der Ausbildung und Verbreitung von Ideographien, also eigentlichen Bilderschriften, ragt Afrika an das gerade hierin ausgezeichnete Amerika längst

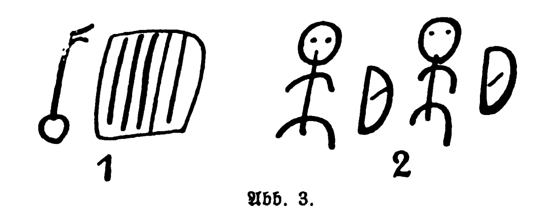


Abb. 3.

nicht heran, doch sind sie immerhin vertreten. Am bekanntesten ist die altägyptische Bilderschrift, die uns jedoch hier nicht interessiert. Eine andere ist von den Ewe in Togo bekannt, bei denen nach

Meinhof die Häuptlinge einander Kalebassen und andere Gebrauchsgegenstände zuschicken, auf denen Sprichwörter und Redensarten durch Bilder wiedergegeben sind. Fig. 1 in Abb. 3 zeigt ein gestreiftes Tuch und eine Nadel. Der Sinn ist: Die kleine Nadel näht ein großes Tuch, d. h. kleine Ursachen, große Wirkungen. Fig. 2 stellt zwei Gegner mit Bogen und Pfeil dar. Der Sinn ist: Zwei Gegner können nicht standhalten (einer muß nachgeben).

Einige weitere Bilderschriften dieser Art stellt Danzel in seiner eingangs erwähnten Arbeit zusammen: eine zur Wiedergabe von Sprichwörtern dienende Symbolschrift bei den Kongonegern, und eine dem gleich zu behandelnden Nsibidi zweifellos nahestehende Kalebassenschrift vom oberen Kreuz-(Croß-)Fluß in Nordwestkamerun. Dieses Nsibidi ist erst seit 1905 bekannt. Die Engländer Maxwell und Mac Gregor stellen es als auf die Ibo beschränkt dar, einen angeblich vier Millionen Köpfe starken Stamm zwischen dem Kreuzfluß und der Kalabarküste; ein neuerer Autor, Amaury Talbot, hingegen leugnet die Existenz bei den Ibo, will es vielmehr nur den Ekoi zugestehen. Sollte sich das bestätigen, so wäre das Nsibidi mit der soeben erwähnten Kalebassenschrift identisch, denn die Ekoi wohnen zum größten Teil am oberen Croß auf deutschem Gebiet.

Seinem Charakter nach ist das Nsibidi rein ideographisch: die Wiedergabe bestimmter Silben durch ein Bild, wie wir es aus unseren Bilderrätseln kennen, ist noch ganz ausgeschlossen. Nach Max Gregor ist es eine Geheimschrift im Besitz einer weitverzweigten Gesellschaft, die sich seiner einzelnen Zeichen als Zaubermittel bedient. Nach Talbot bedecken bei den Ekoi die jungen Frauen und Mädchen Wangen und Stirn mit Nsibidizeichen, aus denen man zuweilen die ganze Lebensgeschichte der Trägerin soll herauslesen können. Den Charakter der Abwehrmaßregel können die Zeichen dabei trotzdem bewahren. Abbildung 4 gibt ein derartig bemaltes Ekoigesicht wieder.



Abb. 4.

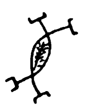
Über den sonstigen Gebrauch fehlen zurzeit noch zuverlässige Beobachtungen. Die Verwendung zu Briefen, die Mac Gregor behauptet, ist noch nicht erwiesen. Einfachere Mitteilungen malt man in Form einer oder weniger Figuren an die Hauswand oder in den Sand, kurz irgendwohin. Die Verwendung von Tieren scheint merkwürdigerweise zu fehlen, aus Gründen, denen noch nachgegangen werden muß.

Der Bedeutung nach beziehen sich die allermeisten Zeichen auf Greifbares; immerhin ist es sehr bemerkenswert, daß vereinzelt doch auch bereits der Versuch zutagetritt, abstrakte Begriffe wiederzugeben.

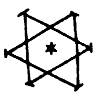
Im folgenden gebe ich eine kleine Auswahl der Zeichen nach Talbot, wobei der Einfachheit halber die Erläuterung je neben die Zeichnung gestellt worden ist:



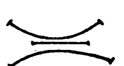
Heiße, eheliche Liebe; die Gatten umarmen sich inniglich, was durch die ausgestreckten Arme angedeutet wird. Sie sind reich, besitzen drei Kopfkissen (oben) und zwei Tische (seitlich). Die Frau hält einen Kamm.



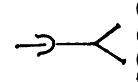
Ehepaar, zum Egbo-Bund gehörig, worauf die Feder hindeutet.



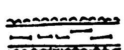
Heiße eheliche Liebe; der Stern bedeutet ein treuliebendes Herz.



Streit zwischen Mann und Frau. Sie kehren einander den Rücken zu und legen ein Kissen zwischen sich.



Ein Händler, mit Eingeborenengeld an eine Weggabelung kommend. Das Geld (spanisch manilla) besteht aus hufeisenförmig gebogenen Kupferstangen.



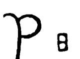
Hauptstraße mit viel Verkehr.



Viel Geld (s. das vorvorige Zeichen). Hier sind 5 solcher Manillas konzentrisch umeinander gezeichnet.



Dunkelheit.



Hunger. Der Mann scheint auf seinen Magen zu deuten.



Zwei widerstreitende Zeugenaussagen. Der eine spricht wahr, der andere erzählt eine recht bedenkliche Geschichte.



Zwei Frauen im Streit. Die Kreuze deuten die gesprochenen Worte an. Bei nordamerikanischen Indianern ist dasselbe Zeichen für die Worte gebräuchlich.



Ein schwatzhafter Mann (s. das vorige Zeichen).

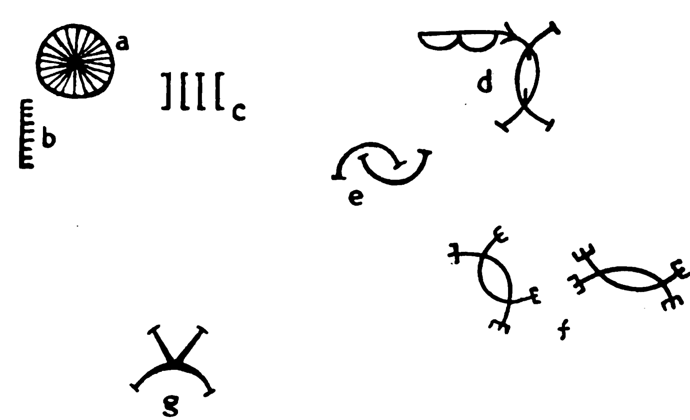


Ein Mann liegt krank in seinem Hause. Drei Besucher sind bei ihm.

Zum Schluß füge ich endlich eine zusammenhängende Darstellung an und wählte als Beispiel ein Gerichtsverfahren.

Ein Gerichtsverfahren.

a) des Richters Haus.
b) Männer außen sitzend.
c) Männer außen stehend.
d) der Gefangene. Links oben das Fußeisen, mit dem er gefesselt ist. Das Zeichen für den Mann selbst sagt aus, daß eine Liebesaffäre (Ehebruch?) die Ursache seiner Verhaftung gewesen ist.
e) Er ist ein Don Juan, ein unbeständiger Liebhaber,
f) was endlos gegen ihn vorgebrachte Liebesaffären beweisen.
g) Ein Mann steht dabei und sagt: Ich bin froh, daß ich mit der ganzen Geschichte nichts zu tun habe.



Von Lautschriften, der höchsten Stufe aller Schrift, enthält Afrika nur weniges. Das Altägyptische tritt uns bereits in der ältesten Zeit, im 4. vorchristlichen Jahrtausend, als Lautschrift entgegen, muß also bereits damals eine sehr lange Entwicklung hinter sich gehabt haben. Trotzdem enthält es auch in späterer Zeit noch zahlreiche Reste der alten Bilderschrift.

Für den Ethnographen interessanter sind die beiden Schrifterfindungen oder richtiger Schriftentlehnungen, die beide im Laufe der letzten achtzig Jahre von Negern gemacht worden sind. Die eine betrifft die Schrift der Wey, jenes den bekannten Kru benachbarten Volkes an der Küste von Oberguinea, das wie diese gewohnheitsmäßig in den Dienst der Europäer tritt. Als ihr Erfinder gilt Momoru Doalu Bukere, der die Schrift 1834 erfunden haben soll, allerdings angeregt durch europäische und islamitische Schriften, die er gesehen hatte. Die andere ist die Erfindung des zurzeit bekanntesten Negers von Afrika, des genialen Njoja von Bamum in Kamerun, der außer ihr nicht nur einen neuen Baustil erdacht, sondern auch die alte Keramik und Bronzegießkunst seines Landes in neue Bahnen gelenkt hat. Ihre Erzeugnisse bedeuten leider, wie man in unseren deutschen Völkermuseen feststellen kann, nicht immer einen Fortschritt.

Beide Schriften sind in der Hauptsache Silbenschriften, im Bamum z. T. auch Wortschrift, im Wey z. T. wirkliche Buchstabenschrift wie die unsrige. Während aber im Wey die Formen der Zeichen ihren Sinn nur vereinzelt durch ihren baldlichen Charakter wiedergeben, ist das beim Bamum die Regel; es gibt ein rohes Bild des gemeinten Gegenstandes oder, bei Tätigkeiten, des Gegenstandes, an oder mit dem die Tätigkeit ausgeübt wird. Im folgenden die wenigen Ideogramme des Wey und ein paar Belege gleicher Art aus dem Bamum:

Wey:

dsi — Wasser (Wellenschlag),

bili — geflügelte Termite (Abbild),

pi — fliegen (zwei Flügel),

dsa — Augen (Nase, Augenbrauen und Mund sind angedeutet),

bu — Flinte (Pulverkörner?).

Bamum:

nyam — Pferd,

mengob — Huhn (Leib und Beine),

yuone — sehen (Augen),

yu — essen (Teller mit Speise),

tuade — schreiben (Holztafel mit Handgriff),

mbe — nein (ausgestreckte Hand — es ist nichts).

Wege und Ziele im Sport.

Von **Walter von Reichenau.** Mit 7 Abbildungen.

Es ist sicherlich kein zufälliges Zusammentreffen, daß der Sportgedanke gerade zu der Zeit seine Auferstehung feierte, in der jene **fin-de-siècle**-Stimmung, wie sie Max Nordau in seinem Buch „Entartung" so treffend kennzeichnet, viele Kreise beherrschte, zu der Zeit, in der das Wort décadence mit scheinbar größerer Berechtigung denn je gebraucht wurde. Es war die natürliche Reaktion gegen eine Lebensauffassung und Lebensführung, in der die unleugbare

Tatsache, daß der Mensch einen Körper aus Fleisch und Blut besitzt, neben der neuen Fülle geistiger, technischer und künstlerischer Feinheiten fast vergessen war. In allen Völkern lebte die Erinnerung an alte Ideale wieder auf, langsam glomm das Feuer sportlicher Begeisterung weiter,

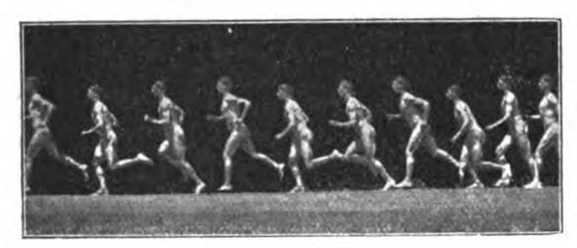


Abb. 1. Übergang vom Schritt zum Lauf.

das so manches Faule fortbrennen sollte, bis es schließlich im Jahre 1896 in der Neuerweckung der olympischen Spiele zu heller Flamme emporschlug. Diese Spiele und ihre alle vier Jahre stattfindenden Wiederholungen lenkten die Augen der Welt auf das neue Kulturelement. Sie haben ein gut Teil dazu beigetragen, daß auch maßgebende Stellen den Wert von Turnen und Sport anerkannt und darum die Körperausbildung im Volke gefördert haben.

Über die Wichtigkeit des Sports für das Volkswohl kann wohl kaum mehr ein Zweifel herrschen. Nur über die Systeme erhebt sich dann und wann ein Streit, dessen Heftigkeit wir aus dem Grunde nicht bedauern wollen, weil er einen der Gradmesser für den Eifer bedeutet, mit dem man Verständnis und Interesse für körperliche Ausbildung in das Volk zu bringen bestrebt ist. Wir wollen nur über dem „wie?“ nicht das „was?“ vergessen: körperliche Betätigung in irgend einer Form.

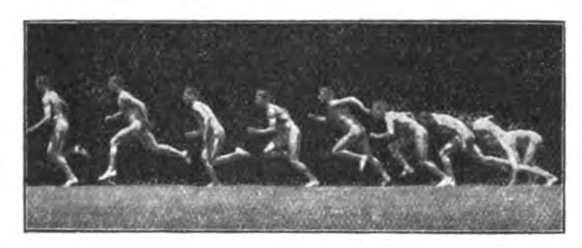


Abb. 2. Start zum Schnellauf.

Volkskraft und Wehrkraft sind so innig miteinander verbunden, daß der wohltätige Einfluß des Sports auf die Volksgesundung sich auch notwendig in unserer Wehrhaftigkeit äußern muß. Die Kriegsführung der Neuzeit hat die Ansprüche an die Leistungsfähigkeit des Soldaten ganz wesentlich gesteigert. Gleichzeitig ist aber gegen früher eine Herabsetzung der Dienstzeit eingetreten, und so muß jetzt in kürzerer Zeit mehr Arbeit in Erziehung und Ausbildung geleistet werden als früher. Wenn auch durch eine höhere allgemeine Bildung sich ein Teil der geistigen Ausbildung leichter gestaltet als früher und somit eine kürzere Dienstzeit rechtfertigt, so liegt auf dem Gebiete der körperlichen Ausbildung und allgemeinen kriegerischen Veranlagung eher das Gegenteil vor. Das Anwachsen von Handel und Industrie hat die Entwicklung unserer Volkskraft nicht günstig beeinflußt, und der kriegerische Geist ist mit dem gesteigerten Wohlstand und dem Streben aller Kreise nach Luxus und Vergnügen zurückgegangen. Die Armee muß deshalb ein besonderes Interesse an jedem Mittel nehmen, das geeignet ist, die körperliche Leistungsfähigkeit wesentlich zu steigern und gleichzeitig für den Krieg notwendige moralische Eigenschaften zu wecken. Ein solches Erziehungsmittel ist der Sport.

Neben dem alten und wohlbewährten

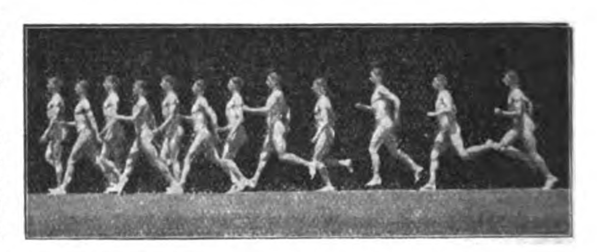


Abb. 3. Übergang vom Lauf zum Schritt.

Turnen haben sich deshalb auch in unsere körperliche Ausbildung beim Heer sportliche Grundsätze Eingang verschafft. Es spricht für die Wichtigkeit des Gegenstandes, daß fast jede Armee eine besondere Anstalt besitzt, in der die sachgemäße Ausbildung des Körpers wissenschaftlich erforscht und gelehrt wird. Die folgenden Bilder stammen aus der französischen Akademie für militärischen Sport in Joinville-le-Pont. Sie stellen eine völlig neue Methode der Photographie dar, die von Professor Marey erfunden ist. Mit Hilfe eines besonderen Apparates ist es möglich, eine Person während einer Bewegung in verschiedenen Stellungen zu photographieren, jedoch so, daß sämtliche Bilder auf einer einzigen Platte festgehalten sind. Durch dunklen Hintergrund, grelle Beleuchtung der Personen und Verschärfung der Umrisse, also Nacktheit oder weiße, knapp anliegende Kleidung, wird größere Klarheit der Bildwirkung erreicht. Man kann die Bewegung in beliebig viele Augenblicke zergliedern, kann also auch eine Art langsamer Kinematographie haben.

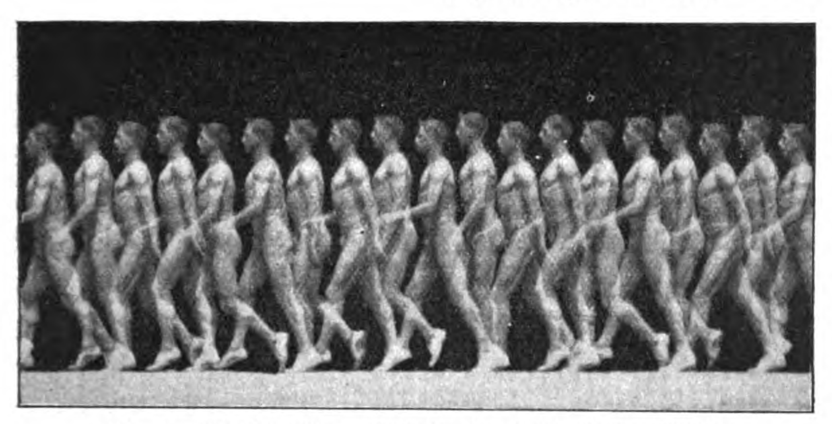


Abb. 4. Gehender Mann. Aufnahme der Sportakademie Joinville.

Die Tatsache, daß die Bilder auf einer Platte liegen, hat den Vorteil, daß sie für Unterrichtszwecke geeigneter sind; denn durch das gegenseitige Überschneiden einzelner Stellungen lassen sich die Bewegungen in ihrem Verhältnis zueinander gut darlegen.

Die ersten drei Abbildungen bieten Einzelaufnahmen aus dem Lauf, und da ist auf der Abbildung 2 des Startenden der schöne Fluß der Linie des allmählich sich aufrichtenden Körpers zu erkennen. Dagegen ist die Mitarbeit der Arme für den schnellen Lauf nicht energisch genug. Der Übergang vom Lauf zum Schritt könnte wohl schöner erfolgen; wir sehen den Läufer ziemlich schwerfällig mit dem Absatz, anstatt mit dem Ballen auffallen. Infolge der langsameren Bewegung liegen bei Abbildung 4 die einzelnen Bilder wesentlich dichter zusammen, lassen jedoch immer noch die einzelnen Stellungen gut erkennen. Besonders wertvoll scheinen diese

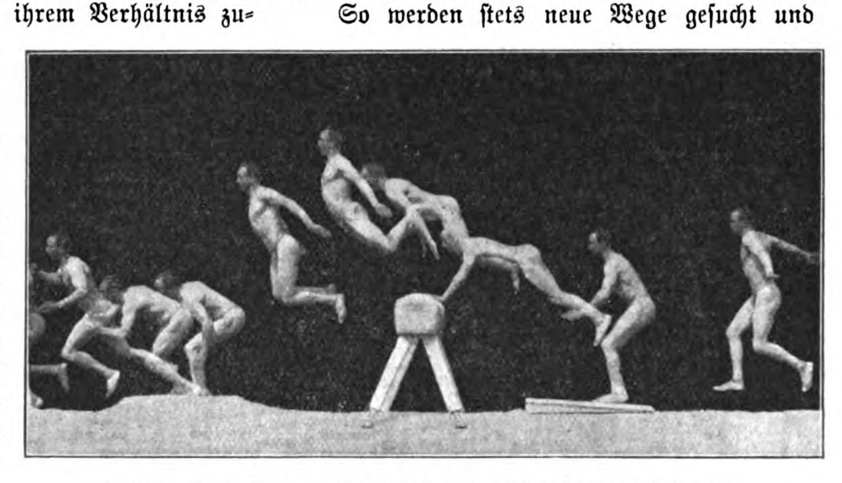


Abb. 5. Hocke über ein Übungspferd mit anschließendem Schnellauf.

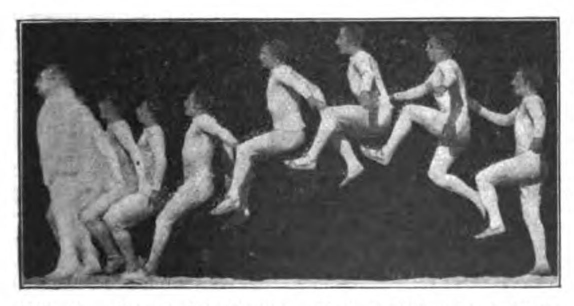


Abb. 6. Freier Hochsprung. Man beachte die Haltung des Körpers und die Bewegung der Beine und Arme.

Aufnahmen für Lehrer und Schüler bei Sprungübungen zu sein. Gerade hier kommen dem Schüler seine Fehler häufig nicht zum Bewußtsein, und die Natur der Übung gestattet keine Verbesserungen während der Ausführung. Hier wird das Bild eigener Fehler dem Gefühl wesentlich zu Hilfe kommen und schnelleres Erlernen einer zweckmäßigen Ausführung unterstützen. Von militärischem Interesse ist die Abbildung 7, die die besondere Beeinflussung der Bewegungen des Marsches durch die Belastung mit Gewehr und Tornister zeigt.

So werden stets neue Wege gesucht und gefunden, um der körperlichen Heranbildung des Volkes zu dienen. Auch bei uns in Deutschland ist man eifrig bei der Arbeit. Das nächste Jahr soll uns eine große Hygieneausstellung in Stuttgart bringen. Die Abteilung für Sport wird auf ihr einen größeren Raum einnehmen als bisher auf ähnlichen Ausstellungen. Eine äußerst interessante Unterabteilung wird das Gebiet der künstlerischen Anatomie behandeln. Der Stuttgarter Bildhauer Professor Melchior v. Hugo wird hier den Einfluß der verschiedenen Sportarten auf die Gestaltung des Körpers nachweisen. Stehen doch Gesundheit und Schönheit in innigerem Zusammenhang, als wir stets von dicken Kleidern bedeckten Menschen im allgemeinen ahnen.

Kraft, Gesundheit, Schönheit und Volkswohl sind gewiß erhabene Ziele, aber doch sind



sie es nicht allein, denen der Sport seine Berechtigung, vor allem seine Verbreitung verdankt. Ebensowenig wie ernste Hinweise auf Schädigungen einen Menschen veranlassen, die liebgewordene Zigarre oder das angenehme Glas Bier zu opfern, ebensowenig lockt der Hinweis auf die hohen Ziele des Sports die Abseitsstehenden aus ihrer Ruhe. Und deshalb ist es gut, daß der Sport, der Sinn und Zweck in sich selbst trägt, all die hohen Ideale nicht im Munde zu führen braucht, wohl aber in logischer Folge durch Taten zu ihnen gelangt. Er hat seine Berechtigung in der herrlichen Freude an Kraft und Bewegung, am Wettkampf und an der Leistung. Liebe zum Sport, das Vergnügen an ihm führt alt und jung zu Spiel und Kampf, und da fühlt im Vollbesitz der gestählten Kraft ein jeder auch ohne viel Philosophie: Pro patría est dum ludere videmur — Fürs Vaterland ist's, was uns nur Spiel erscheint.

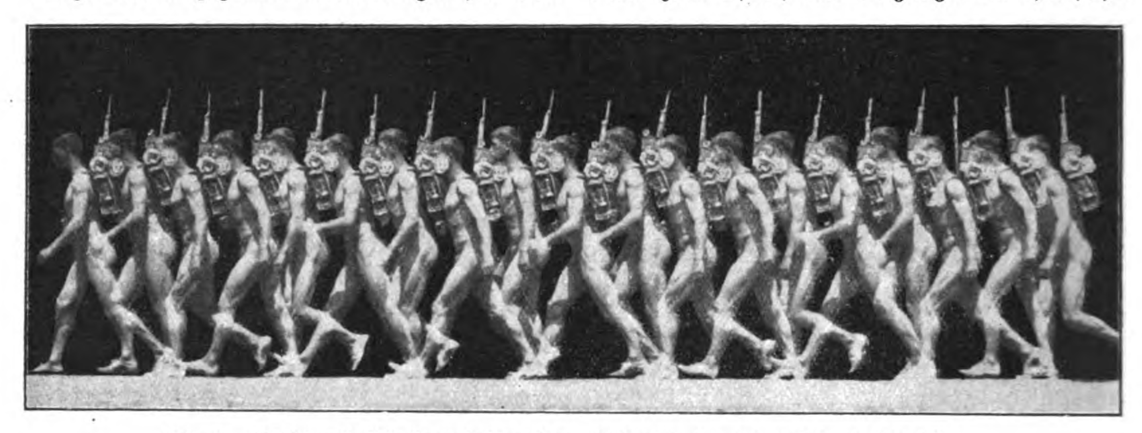


Abb. 7. Marsch mit Gewehr und Tornister. Aufnahme der Sportakademie Joinville.

Das Problem der Krebskrankheit.[1]

Warum es so schwierig zu lösen ist.

Von Dr. Herm. Dekker. Mit 6 Abbildungen.

Krebs! Hart und unbarmherzig trifft uns das fürchterliche Wort! Wie ein gieriges Gespenst reckt sich grauenhaft die Krankheit, wo sie auftritt, stöhnt das Menschengeschlecht. Den Arzt schaudert's, wenn er ihre Zeichen am kranken Leibe erspürt, lähmendes Entsetzen befällt die Angehörigen, die er mit der grausigen Wahrheit bekannt macht. Gewiß kann ja die ärztliche Kunst oft helfen, dauernd und für immer von der Krankheit befreien, aber leider wird dem Arzt oft erst dann Gelegenheit geboten, die heimtückischen Krankheitszeichen festzustellen, wenn seine Kunst zu spät kommt. Dann muß er in niederdrückender Resignation dem grausamen Unheil seinen Lauf lassen, seine Tätigkeit darauf beschränken, zu lindern und zu mildern. Hilflos, ratlos, wehklagend stehen die Angehörigen, möchten helfen und können's nicht, müssen untätig zusehen, wie die erbarmungslose Krankheit unaufhaltsam fortschreitet und das jammernde Opfer brutal erwürgt. In verzweifelter Ohnmacht ballen sie die Fäuste, schimpfen die Ärzte als Nichtswisser und höhnen über die ärztliche Kunst, die so ganz versagt! Das ist wahr, alle heißen und inbrünstigen Bemühungen der Ärzte, das Geheimnis dieses entsetzlichen Rätsels aufzuhellen, sind bis jetzt gescheitert. Tiefe Tragik liegt darin, daß unsere Unkenntnis sich so bitter rächt, mit dem Tode von Tausenden und Tausenden kräftiger Menschen bezahlt werden muß. Niemand empfindet diese Unwissenheit und menschliche Unvollkommenheit schwerer und drückender, als die Ärzte selbst. Was nützen peinigende Anklagen, höhnende Vorwürfe! Wir sind dran an der Arbeit! Tagaus, tagein wird an zahlreichen Orten und Anstalten an der Lösung geforscht. Ruhig und stetig, ohne Hast und Unruhe! In vollem Bewußtsein der Größe der Aufgabe und der schweren Verantwortung vor den Mitmenschen. Nur wir Ärzte sind imstande, das Problem anzugreifen und schließlich gültig zu lösen. Nur wir, sonst niemand! Und wir werden die Lösung erzwingen, werden der spröden Natur ihr Geheimnis abringen, wenn nicht heute, dann morgen oder in naher Zeit!

In früheren Jahrhunderten nannte man Krebs alles, was mit ekelnden Geschwüren den Körper zerfraß. Man rechnete auch manches dazu, was wir heute als Tuberkulose, Aussatz, Syphilis auszu-

[1] Wir sind in der angenehmen Lage, unseren Lesern aus der Feder unseres bekannten Mitarbeiters einen aufklärenden Artikel über die immer brennender werdende Krebsfrage geben zu können. Wir freuen uns besonders, in der Fortsetzung des Februarheftes authentische Mitteilungen über die aufsehenerregenden Untersuchungen des Prof. Fibiger veröffentlichen zu können, dem es zum ersten Male gelungen ist, Krebs experimentell zu erzeugen; dadurch erscheint die Hoffnung einer erfolgreichen Bekämpfung der Krebskrankheit erheblich näher gerückt. Anm. d. Red.

scheiden gelernt haben. Wirklich meinte man in naiver Torheit, daß ein gefräßiges Tier sich in den Körper einfresse und suchte das böse Ungeheuer durch Bann und Zauberspruch aus dem Körper zu jagen: man band wohl auch saftiges Hühnerfleisch auf die Geschwüre, um das Untier von seinem Opfer weg auf diese schöne Nahrung zu locken. Quacksalbernde Kurpfuscher machten auf lärmenden Jahrmärkten Krebskuren, bei denen sie durch geschickte Taschenspielerei einen zappelnden Flußkrebs vorführten, dem staunenden Publikum den Erfolg ihrer Wunderkunst ad oculos beweisend!

Was Krebs ist, das wissen wir heute. Wir wissen es erst, seitdem die Medizin aus Phantasterei und Philosophie sich herausgerettet und auf den rechten Weg gefunden. Der Menschenleib ist ein Teil der Natur, und das Leben des Menschen Naturgeschehen. Auch krankes Leben spielt sich im Rahmen des natürlichen Geschehens ab. Auch die Krebskrankheit ist ein naturwissenschaftliches Problem, das nach seinem Wesen zu umgrenzen, nach Ursache und Wirkung aufzudecken und klarzulegen ist. Mit allem Rüstzeug moderner Wissenschaft geht man ihm zu Leibe, und das wichtigste Werkzeug ist das Mikroskop. In leidenschaftlichem Wissensdrang studiert der Forscher an dem „Material“ die kalte Frage: was ist denn dieser Krebs, und wie entsteht er?

Krebs ist ein Gewächs, eine rasch um sich greifende zerstörende Geschwulst des Körpers. Solcher bös-



Abb 1. a Schema eines wuchernden Zellenzapfens. b Der Längsschnitt durch den Zellenzapfen würde dieses Bild ergeben. c Querschnitt im untern Drittel des Zellenzapfens.

artiger Gewächse gibt es verschiedene Arten; ich beschränke mich, um das Problem nicht zu verzetteln, auf eine einzige, auf **den** Krebs, das Karzinom.

Seit kaum 50 Jahren wissen wir, was Krebs ist. Virchow und Waldeyer haben das Verdienst, den Begriff klargestellt und scharf umrissen zu haben. Krebs ist ein fortschreitendes, unaufhörlich wucherndes Wachstum einer ganz bestimmten Art von Zellen des Körpers. Unser Körper besteht ja aus Billionen solcher mit dem Mikroskop wohl abgrenzbarer Zellen, die Zelle an Zelle miteinander verkittet sind.[1] Alle diese Zellen haben ihre Aufgaben und Leistungen, jede ihre besondere für den Haushalt des Zellenstaates erforderliche. Kein Organ ist überflüssig. Jedes Organ, jedes Gewebe ist da, weil es da sein muß, weil es gebraucht wird, weil es seinen Zweck, seine Bedeutung und Bestimmung im ganzen hat. Die Zellen ernähren sich, sie können sich teilen, und die Teilstücke wachsen zu zwei neuen Zellen, diese können sich wieder teilen zu 4, 8, 16, zu Tausend. So **wird** ja der ganze Zellenstaat des Körpers in seiner allerersten Entwicklung, so wächst er bis zur Reife, immer das Zellenwachstum den Bedürfnissen des Ganzen anpassend.

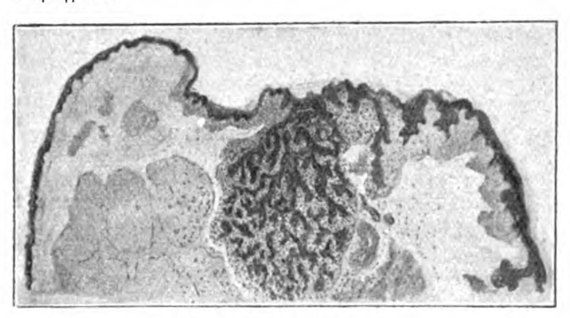


Abb. 2. Krebs der Lippe. Man sieht von der Haut ausgehend vielfach verzweigte Krebszapfen in das Innere dringen. (Nach Orth.)

Beim Krebs fangen nun beim ausgewachsenen Menschen mit einem Male bestimmte Zellen ohne ersichtlichen Grund an zu wuchern: sie teilen sich fortgesetzt, selbständig, ohne durch die Bedürfnisse des Körpers veranlaßt zu sein. Nehmen wir ein typisches Beispiel: die Haut deckt schützend den ganzen Körper. Zu alleräußerst eine Schicht hornig sich abschilfernder toter Zellen, darunter vollsaftig lebende, runde und eckige. Alle diese Zellen in Zahl und Gestalt abgestimmt auf die Bedürfnisse des Ganzen. Da wächst nun ein Häuflein dieser saftigen Deckzellen, dadurch, daß sich einzelne zu teilen anfangen und junge Zellen anlegen. Das Häuflein schwillt zu einem runden Kolben, die Zellen vermehren sich weiter, lassen einen Zapfen sprossen. Der Zapfen schiebt sich wachsend in die unterliegenden Gewebe, in das Bindegewebe, das Fett, legt immer neue Zellen an, teilt sich, bildet neue Zapfen und plumpe Verzweigungen. Wozu? Was soll das heißen? Man sieht weder Ursache noch Grund des Wachstums! Jetzt wuchern die Zapfen immer weiter. Das ist das typische Bild des Krebses unter dem Mikroskop: Zellnester und Zellenherde, die von einer andern Stelle stammen, an einem Ort, wohin sie nicht gehören. Die Zugehörigkeit zu dem Ursprungsgewebe ist nicht zu verkennen: dieser von der Haut ausgehende Krebs bildet feste Klumpen und Zapfen, der von den hohlen Schläuchen der Brustdrüse und anderer Drüsen treibt hohle Zellenröhren, in automatischer Wiederholung der alten Form. In einseitiger Selbständigkeit wuchern diese jungen neuen Gebilde weiter, immer weiter. Wo die Zellen die Körperoberfläche erreichen, zerfällt die Geschwulst oft und bildet Geschwüre, die nie mehr heilen, weil hier das für die Heilung notwendige Handinhandarbeiten der verschiedenen normalen Zellenarten fehlt. Inzwischen schiebt sich der Zellenzapfen weiter ins Innere, dringt in das

Abb. 3. Querschnitt durch einen Zapfen eines Hautkrebses. (250fache Vergrößerung.) (Nach Ziegler.)

[1] Siehe auch das Kosmosbändchen: Dekker, Vom sieghaften Zellenstaat.

die Haut polsternde Fett, durchsetzt es, schiebt sich mit neuen Zellen weiter, weiter zwischen die Fasern der Muskeln. Und alle die verschiedenen Äste und Zweige des Zapfens machen es an ihren Enden genau so. Unbekümmert um rechts und links wachsen die äußersten Zellenenden geradeaus weiter, in Sehnen und Knochen. Was im Wege steht, wird durchwachsen, immer weiter. In jede Pore, jede Spalte werden die jungen Zellen vorgeschickt, die Gewebe werden auseinandergedrängt und schwinden schließlich unter dem Druck der rücksichtslos nachwachsenden Neubildung, bis diese sich durch Lymphspalten und Lymphgefäße weiter in die Lymphknoten, die ebenso in derbe Geschwulstknoten verwandelt werden.

Und immer noch hört das unheimliche Wachsen nicht auf. Was im Wege steht, ist gleich, es wird zerstört, Knorpel und Knochen, Augen und Ohren. Die sich vorwärtswälzende Wucherung dringt in die

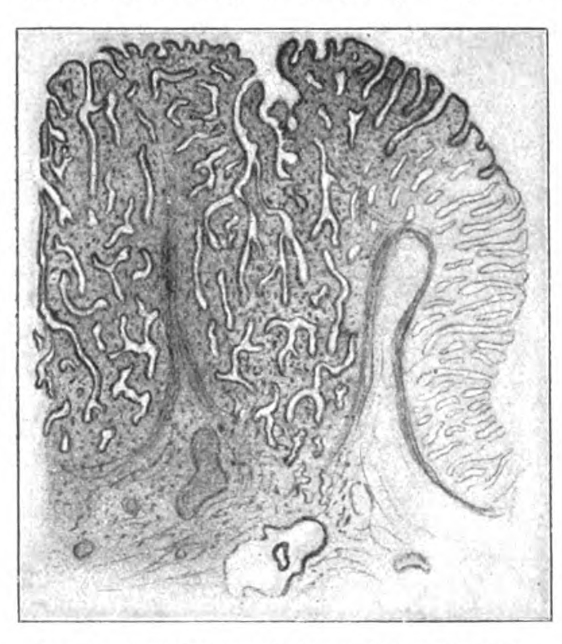


Abb. 4. Drüsenkrebs mit in die Tiefe wuchernden Schläuchen. (Nach Orth.)

Speiseröhre, verengert sie, versperrt den Speisen den Weg, daß das arme Opfer Hungerqualen auszustehen hat. Oder sie wächst in den Kehlkopf, verschließt ihn bis zu qualvoller Erstickung. So legen die rücksichtslos wuchernden Massen die Organe lahm, auf die sie zufällig bei ihrem unaufhaltsamen Vormarsch stoßen, mit den Organen fallen deren Lebensleistungen, und das Leben wird bedroht. Unaufhaltsam geht das Wachstum weiter, immer weiter. Noch nicht genug des Elends: losgelöste Geschwulstzellen werden mit dem Blutstrom weitergeschwemmt, treiben in die Leber, Lunge, in Gehirn oder Rückenmark, in die Knochen. Einerlei wohin, sobald die Zellen hier abgesetzt sind, fängt jede einzelne im fremden Organ auf eigene Faust wieder an zu wuchern, mit derselben unheimlichen Energie, treibt Zapfen und Knoten, drängt und schiebt und durchwächst das Gewebe, und das grauenhafte Vernichtungswerk wiederholt sich hier, da, an vielen Stellen auf einmal. Es ist klar, daß alle diese großen üppigen Zellenmassen dem Körper Nahrung entziehen, aber viel schlimmer ist, daß sie den ausgemergelten Körper mit den Giften des in ihnen zerfallenden Eiweißes überschwemmen. Schwach, elend, ein Bild des Jammerns, so geht der unglückliche Mensch zugrunde.

Das ist der Krebs. Scharf umrissen steht das Krankheitsbild vor uns: üppig wuchernde Zellenmassen, von denen das Mikroskop uns lehrt, daß sie einer ganz bestimmten Zellengruppe des Körpers, dem Epithelgewebe, entstammen, mit selbständigem, rücksichtslosem, sich nicht in den Rahmen des Zellenganzen einfügendem Wachstum, das erst still steht, wenn mit dem Tode des Trägers die Möglichkeit weiteren Wachsens aufhört. So klar ist das Bild des Krebses gekennzeichnet, daß wir im Zweifelsfalle mit Hilfe des Mikroskops sagen können: das ist Krebs, oder das ist k e i n Krebs!

Aber mit dieser Feststellung, was der Krebs anatomisch ist, ist unser Interesse nicht befriedigt, weder das des Arztes noch das des Kranken. Damit wissen wir nichts über Ursache und Entstehung, und das ist's eben, was wir wissen möchten, wissen m ü s s e n, um dieser unheimlichen Krankheit zuleibe zu gehen. Also wie mag es kommen, daß plötzlich die Zellen zu wuchern anfangen, daß sie sich nicht mehr dem Zellenstaat einfügen, sondern auf eigene Faust anarchistisch in einem Sonderleben sich austoben und mit der Wucht ihres Wachstums Leib und Leben, schließlich sich selbst vernichten?

In dieser Frage liegt alle Schwierigkeit, liegt auch die einzige Möglichkeit für praktisches Handeln.

Vor 30 Jahren standen wir einer anderen verheerenden Krankheit ebenso ratlos gegenüber, der Tuberkulose. Ihre groben Erscheinungen kannte man, auch das mikroskopische Bild. Da kam Robert Koch, deckte mit genialer Schärfe die Ursache auf, wies nach, daß ein ganz bestimmter Bazillus nötig sei, um die Krankheit hervorzubringen. Und nun war der Hebel gegeben, an dem die Ärzte helfend einsetzen konnten. Mit dem bekannten großen Erfolge, daß heute die Tuberkulose als Volkskrankheit ihre Schrecken verloren hat. So warten wir heute auf das Genie, das uns das Problem des Krebses lösen soll. Ob es gelingen wird?

Machen wir uns klar, was Koch damals leistete. Die Entdeckung des Tuberkelbazillus war nicht eine plötzliche Eingebung, sondern das letzte Glied und die Bestätigung einer langen planmäßig ausgesponnenen Gedankenkette. Koch war durch vorausgegangene Beobachtungen auf die Vermutung gekommen, daß hier ein von außen eindringendes fremdes Lebewesen möglicherweise mit im Spiel sein könne. Diese Vermutung wurde für ihn zum Leitstern, der seiner ganzen Forschertätigkeit Richtung, Plan und Ziel gab, sie wurde ihm zur Überzeugung, gewissermaßen zur fixen Idee, und im sieghaften Vertrauen auf die Richtigkeit seiner Auffassung verfolgte er seinen Weg, arbeitete und arbeitete, ließ sich nicht beirren, nicht niederdrücken durch unüberwindlich scheinende Schwierigkeiten suchte und suchte, bis — er fand, bis er hatte, was er wollte, die Bestätigung dessen, was er jahrelang geahnt.

Es ist nicht wahr, was gelegentlich noch behauptet wird, daß im Beobachten und Beschreiben die Tätigkeit des Forschers sich erschöpfe. O nein! Gerade bei der Aufdeckung der Ursachen der Erscheinungen muß man mit genialem Seherblick das Richtige vermuten, eine Möglichkeit annehmen, die wohl imstande wäre, die Tatsachen restlos zu erklären, um dann durch planmäßige Forschung und Experiment

zu beweisen, daß diese Annahme die richtige war. Koch war auf seine Vermutung gekommen, weil sie infolge anderer Forschungen „in der Luft lag“. Hier beim Krebs fehlt aber alle und jede Anknüpfungsmöglichkeit. So ist man auf tastendes Vermuten und auf Erörtern von Möglichkeiten angewiesen. Trotz unzähliger Versuche und praktischer Arbeiten hat man zur Bestätigung einer bestimmten Vermutung, die imstande wäre, die Lage zu klären, noch nicht gelangen können. Die Sache hat nämlich ihre beträchtlichen Schwierigkeiten.

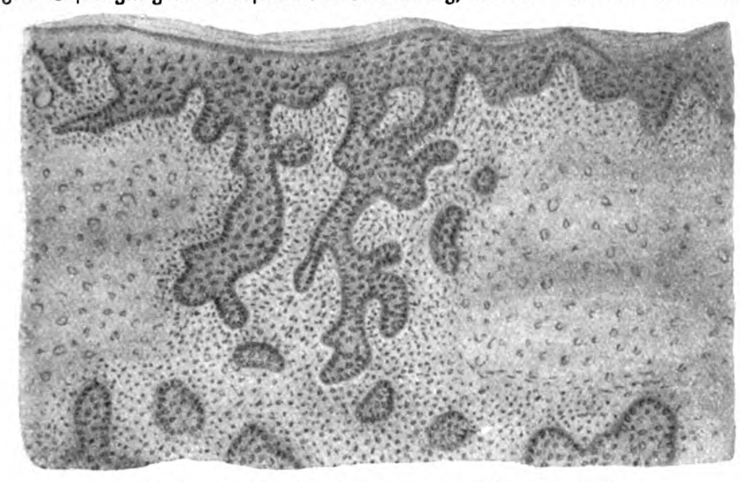


Abb. 5. Krebszapfen den Ohrknorpel durchwuchernd. (Nach Orth.)

Unter den Laien ist die Ansicht allgemein verbreitet, daß grobe mechanische Einwirkungen: Stoß, Schlag, Quetschung als Ursache des Krebses anzusprechen seien. Man ist ja leicht geneigt, hinterher sich irgend eine Ursache zurechtzulegen. Und wenn man sich dann erinnert, daß man irgendwo und irgendwann sich dort gestoßen, dann scheint der Zusammenhang klar, und man beruhigt sich mit dieser Erklärung. Es ist auch nicht zu leugnen, daß irgend etwas dieser Art mitspielen muß. Tatsächlich beobachtet man, daß zuweilen an der Zunge und an der Wange ein Krebs sich dort entwickelt, wo die scharfe Spitze eines Zahns gescheuert hat. Lippenkrebs entsteht gelegentlich einmal bei Pfeifenrauchen, dort wo das Mundstück gewohnheitsmäßig zwischen die Lippen geklemmt war. Brustkrebs bildet sich am ehesten bei den Frauen dort, wo das Korsett drückte; Krebs der Gallenblase da, wo Gallensteine den Reiz geben, und bei Metallarbeitern und solchen, die im Staub von Spinnereien oder Zigarrenfabriken tätig waren, tritt unter dem Reiz des eingeatmeten Staubes der äußerst seltene Lungenkrebs auf. Ja, für diese „Reiztheorie“ spricht noch mehr: daß nämlich im Verdauungskanal der Krebs gerade dort mit Vorliebe sich bildet, wo Reizungsmöglichkeiten vorliegen, also an leicht verletzlichen Stellen — Zunge, Speiseröhre und Magen dort, wo enge Stellen sind (am Pförtner), Dickdarm und Mastdarm. Und doch kann diese Auffassung nicht richtig sein. Denn abgesehen davon, daß es doch nicht zu begreifen ist, wie eine einmalige oder gelegentliche Ursache die Zellen so verändern soll, daß sie — auch von ihrem Sitze losgelöst — diese ungeheure Wachstumsenergie dauernd entwickeln, abgesehen auch davon, daß es noch nie gelungen ist, durch noch so heftige Reizung, durch Stoß, Quetschung, Schlag im Experiment Krebs oder Krebsähnliches zu erzeugen, spricht auch dieses gegen die einseitige Auffassung: tausend- und tausendmal ziehen sich die Menschen eine Verletzung zu, ohne daß irgend etwas darauf folgt. Warum nun erst dann, wenn der Mensch das „Krebsalter“ erreicht hat, etwa über 45 Jahre alt geworden ist? Und dann wieder nur bei einer immerhin geringen Anzahl von Menschen? Es muß also doch schließlich am Körper selbst liegen, er müßte die Veranlagung dazu in sich tragen, und der Stoß wäre — wenn er überhaupt in Betracht käme — nur die auslösende Ursache, die den Stein ins Rollen brächte.

Nun kennt man aber wirklich äußere Ursachen, unter deren Einwirkung man Krebs hat zustande kommen sehen. So hat man beobachtet, daß nach oft wiederholten starken Bestrahlungen mit Röntgenstrahlen an den belichteten Stellen Krebs sich einstellte. Zufall ist hier ausgeschlossen, dagegen spricht die verhältnismäßige Häufigkeit, und daß der Krebs danach auch dort auftritt, wo man ihn sonst nie zu finden pflegt (z. B. Bauchhaut). Auch an heftige Sonnenbestrahlung kann sich Krebs anschließen, wie zweifellos festgestellt ist. Eine andere anscheinende Ursache bilden einige reizende Stoffe. Die häufige Berührung mit Ruß ruft eine gesteigerte Häufigkeit der Krebserkrankungen hervor, bei Schornsteinfegern, bei Gärtnern, die mit Ruß zu tun hatten, bei Lastträgern, die Säcke mit Ruß berufsmäßig fortschleppten (an den Ohren!). Das Pech der Gasanstalten wird auch beschuldigt, bei den damit beschäftigten Arbeitern eine Krebsgefahr zu bilden. Und endlich ist bekannt, daß Arbeiter in Anilinfabriken auffallend oft an Blasenkrebs erkranken.

Trotzdem können wir diese Einwirkungen auch wieder nicht als alleinige Ursache gelten lassen, aus denselben Gründen, die wir vorhin erwähnten. Es muß eben doch, darum kommt man nicht herum, noch irgend ein Etwas, ein X, ein unbekannter Faktor mitspielen.



Abb. 6. Ein mitten im Lebergewebe sich entwickelnder eingeschleppter Krebskeim.

Man hat geglaubt, diesen Faktor in dem Körper selbst finden zu können. Ja, eine Reihe unserer namhaftesten Forscher glaubt, daß eine äußere Ursache anzunehmen ganz unnötig sei. Cohnheim stellte schon vor 40 Jahren eine berühmt gewordene geistreiche Theorie auf, daß das krebsig wuchernde Gewebe embryonales Gewebe sei. Alles Lebendige nimmt ja aus einer einzigen Zelle seinen Anfang. Mit ungeheurer Schnelligkeit und Energie vermehrt sich die Zelle und wächst, und sprudelt Gewebe und Organe hervor. Von diesem ungeheuer wachskräftigen Gewebe, sagt Cohnheim, bleiben Teile unentwickelt irgendwo im Körper liegen. Plötzlich eines Tages fangen sie an, sich zu entwickeln, zu un-

gelegener Zeit, und entfalten ihre ganze Wachstumskraft in wucherndem Ungestüm. Das sei Krebs. Versprengungen solchen jugendlichen keimenden Gewebes kommen in der Tat vor. Man findet es gelegentlich an Stellen, wohin es nicht gehört. Ja, es ist bekannt, daß Krebs sich nicht gar so selten von oder in solchem versprengten Gewebe entwickelt. Aber warum blieben denn solange die Zellen ungestört schlummernd liegen? Cohnheim sagt, weil sie, einmal ausgeschaltet, mit dem formbildenden Einfluß des Zellenstaates unterlagen. Wodurch aber wurden sie aus dem Schlummer der Untätigkeit geweckt? Warum entwickelten sie sich, aufgewacht, nun nicht in der typischen Weise wie anderes embryonales Gewebe? Warum jetzt in dieser rücksichtslosen Weise, sich nicht den Bedürfnissen des Ganzen einfügend? Das läßt sich nicht erklären, steht auch im Widerspruch mit anderen Erfahrungen, denn wo solche versprengten Keime sich nachträglich im Tierkörper entwickelten, bildeten sie die Organe, deren Anlage sie in sich trugen, und wenn man embryonales Gewebe einem Tier einpflanzt, entwickelt es sich ebenso typisch weiter, um dann im Körper unterzugehen. Aber noch ein anderes: es mußten alle diese Krebsherde von Anfang an im Körper vorgebildet schlummern, und dagegen spricht doch, was schon erwähnt, daß der Krebs sich an jeder Körperstelle entwickelt, daß unter Umständen jede Epithelzelle Krebszelle werden kann.

Dann hat man gemeint, daß die später wuchernden Zellen eine krankhafte Störung ihres Kernes hätten, daß das Zellenleben sich geändert hätte. Das ist eine Umschreibung, keine Erklärung. Denn wir fragen weiter: ja, warum hat sich diese Zelle denn so verändert? —

Man hat (Thiersch, Boström) weiter vermutet, daß im höheren Alter das Bindegewebe den Epithelzellen nicht mehr den starken Widerstand entgegensetze, daß nun, nachdem dieses Hindernis hinweggeräumt, die Epithelzellen, die schon normal ein üppiges Wachstum zeigten, nun ungehindert, schrankenlos wuchern könnten. Aber warum erkrankt denn nur ein kleiner Prozentsatz der alternden Menschen? Und — da in selteneren Fällen der Krebs auch bei jugendlichen Personen vorkommt — warum verlaufen gerade diese Fälle so besonders bösartig? Man sieht, der Rätsel und des Fragens ist kein Ende! Vermutungen, nichts als Vermutungen. Oft geistreiche Theorien und scharfsinnige Gedankengänge. Man hat wohl hundert verschiedene Auffassungen aufgestellt. Gegen jede lassen sich gewichtige Einwände erheben. Und was nützen alle die schönen Gedankenspaziergänge, wenn man keinen Beweis für die Richtigkeit erbringen kann!

Soviel ist aber wohl sicher: irgend eine Anlage muß der Körper zum Krebs haben, dann mag irgend eine äußere Ursache das auslösende Moment bilden.

(Schluß folgt.)

Das Geheimnis des Senfkorns.

Von **Dr. Alfred Hasterlik.** Mit 4 Abbildungen.

Durch mein Finger gleiten grauschwarze, unscheinbar aussehende Pflanzensamen, von der Größe eines Stecknadelkopfes. Mit freiem Auge ist an ihnen nichts Auffälliges zu erblicken, in ihrer Masse machen sie den Eindruck reizloser Einförmigkeit. Aber dieser Eindruck verschwindet, sobald ich sie unter einem Vergrößerungsglase betrachte. Da wächst das Körnchen zu einer kleinen Erdkugel, Berge und Täler zeigen sich in nahezu gleichmäßiger Anordnung, und bei einzelnen dieser Erdkügelchen klafft ein gelber Spalt. Ich suche ihn vorsichtig zu erweitern, und aus grauer Hülle springt ein goldgelbes Kügelchen; ich wiederhole diesen Versuch und habe bald eine ganze Anzahl solcher Dingerchen beisammen. Aus Aschenbrödeln sind Prinzessinnen geworden, in Goldbrokat gekleidete Prinzessinnen! Da erwacht die Gullivernatur in mir, und ich drücke ein solches Prinzeßchen auf weißem Fließpapier mit dem Fingernagel tot. Es haucht sein Seelchen in einem Fettfleck aus! Also ein ölhaltiger Pflanzensame, denke ich; wie diese appetitlich aussehenden Dinger wohl schmecken mögen?

Während ich Körnchen für Körnchen zerbeiße, fühle ich zunächst ein leichtes, aber immer stärker werdendes Prickeln auf der Zunge, der Geschmack erinnert anfangs an den des Radieschens, aber er wird immer stärker, je mehr ich den Bissen einspeichle und zuletzt unerträglich scharf. Plötzlich kommt mir die Erleuchtung: die so reizlos aussehenden Körnchen sind recht bissige — Senfsamen. Das Gleichnis aus Matth. XIII, Vers 31 kommt mir in den Sinn: „Das Himmelreich ist gleich einem Senfkorn, das ein Mensch nahm und säete auf seinem Acker" — und unwillkürlich gleiten die Gedanken in jenen Erdteil, in dem gläubige Menschen der „Menschheit Wiege" suchen, nach Asien.

Dort mag vielleicht die erste Pflanze gestanden haben, deren „kleinster unter allen Samen" die geheimnisvolle Kraft besaß, „zu einem Baume zu werden, daß die Vögel unter dem Himmel kommen und wohnen unter seinen Zweigen".

Aber nicht von dieser geheimnisvollen Kraft, die das neue Testament erwähnt, will ich meinen Leser unterhalten, sondern von einem Geheimnis, in das einzudringen sich der Neapolitaner Giovanni Battista de la Porta zuerst bemühte, und an dem die Forscher noch arbeiten bis zu dem heutigen Tage. Es ist nicht das Geheimnis des kleinen Senfkorns allein, es ist vielmehr das Geheimnis aller pflanzlichen und tierischen Organismen, es ist das große, erst teilweise entschleierte Geheimnis der Enzyme oder Fermente.

Ich lade den Leser in Gedanken an meinen Laboratoriumstisch ein. Alles was den Geruchssinn meines Gastes stören könnte, ist entfernt. Feiertagsstimmung! In zwei Porzellanschalen I und II bringe ich gleiche Mengen von Senfsamen und übergieße die Samen in II mit siedend heißem Wasser. Nun nehme ich einen Stempel und verreibe die in I befindlichen Senfsamen. Da werden wir zunächst die Beobachtung machen, daß sich schon beim leisen Druck des Stempels die grauen Hüllen von den Samen lösen und aus den geguetschten Körnern kleine Fetttröpfchen austreten. Sie sind das Fettsenföl, das durch Pressen aus den Samen gewonnen wird und ein recht gutes, bei uns leider viel zu wenig benutztes Speiseöl liefert. Dort aber, wo Senf feldmäßig



gebaut wird, wie z. B. in einigen Gegenden Rußlands, ist das Fettsenföl ein namentlich während der Fastenzeit viel verwendetes, die Butter ersetzendes, gut bekömmliches Speiseöl.

Jetzt gieße ich das Wasser aus II vollständig ab, zerquetsche die Samen, lasse wiederum heißes Wasser auf die zerquetschten Samen eine Zeitlang einwirken und entferne es sodann vollständig.

Nun lasse ich sowohl in Schale I wie in II einige Tropfen kalten Wassers einfließen und beobachte beide Schalen. In II herrscht vollständige Ruhe. Um so lebhafter beginnt es sich aber in Schale I zu rühren, kleine Gasbläschen treten auf, die Masse wird schaumig, beginnt aufzusteigen, die kleinen Bläschen vereinigen sich zu immer größeren, die Masse gerät in Wallung, und ein Geruch steigt auf, den mein Gast als einen stechenden bezeichnen wird. Macht er mir die Freude, recht tief in die Schale hineinzuriechen, so wird es ihm genau so ergehen, wie dem König in Thule!

Von einer derartigen Erscheinung, wie wir sie in Schale I beobachteten, sagt der Chemiker: da hat sich etwas gebildet; von einer solchen, wie wir sie in Schale II sahen: da ist etwas durch die Temperatur des heißen Wassers zerstört worden, denn sonst hätte, da die Versuchsbedingungen die gleichen waren, auch die gleiche Erscheinung eintreten müssen wie in I.

Wir stehen an der Schwelle des Geheimnisses: im Senfsamen sind Stoffe vorhanden, die durch einige Tropfen kalten Wassers aus dem Ruhezustand zum Leben erweckt werden und in Form eines flüchtigen, stechend riechenden Körpers in die Erscheinung treten. Wasser von Siedetemperatur tötet diese Stoffe ab.

Bringen wir die wallende Masse aus Schale I in einen Destillierkolben und erhitzen diesen, so werden wir in der gekühlten Vorlage kleine, gelbe Öltröpfchen von scharfem Geruch auffangen können. Diese Tröpfchen sind ätherisches Senföl, der Geschmacksträger unseres Mostrichs, der wirksame Bestandteil der Senfpflaster, Senfteige und des Senfspiritus.

Da drängen sich uns zunächst die Fragen auf: Was sind das für Stoffe, die im Samenkorn friedlich, ohne gegenseitige Einwirkung, nebeneinander lagern und plötzlich auferstehen? Welchen Zweck haben sie? So zuvorkommend ist doch die Natur nicht gegen uns Menschenkinder, daß sie, uns zu Liebe, Körper schafft als Würze zu unserer Nahrung oder als Pflaster gegen irgendwelche Beschwerden? —

Halten wir uns den zukünftigen Lebensweg unseres Senfkorns einmal vor Augen: es wird eines Tages mit tausenden und tausenden seiner Brüder in einem Sacke bei einem Ackermann landen, der es an einem schönen Frühlingsmorgen der Erde überantwortet. Nun liegt es da in einem Boden, der ihm zunächst nichts bietet als Wasser und Nährsalze. Davon kann aber auch ein noch so bescheidenes Senfkorn auf die Dauer nicht leben. Hätte es nicht von Hause aus für den ersten Aufstieg in die Welt im Nährgewebe eine Wegzehrung an Fett, Eiweiß und Kohlehydraten mitgebracht — es müßte, trotz Wasser und Nährsalze, trotz des blauen Himmels, der sich über ihm wölbt und trotz der warmen Frühlingssonne, die ihm seinen netzgrubigen Buckel wärmt, elendiglich zugrunde gehen.

Die Sache mit dem Proviant hat aber noch einen recht bösen Haken. Obwohl er im Nährgewebe des Senfkorns in Greifnähe vorhanden ist, den Embryo sogar warm einbettet, in der gebotenen Form sind all die Herrlichkeiten für ihn unbrauchbar. Es muß ihn erst in eine aufnahmefähige (assimilierbare) Form überführen. Dazu bedarf er eines Stoffes, der den Schlüssel bildet zum Vorratsschranke, in dem die erste Nahrung für den Senfembryo — allerdings zunächst noch verschlossen — aufgespeichert liegt. Diese Substanz ist das Senfferment oder -enzym, es ist das Werkzeug des Embryos, um sich ins Leben zu schwingen, um sich das Leben zu erobern.

Es hat mühevoller Arbeiten bedurft, bis man hinter das Geheimnis des Senfkorns kam, das gleichzeitig das Geheimnis aller Samen ist. Heute wissen wir, daß Fermente oder Enzyme — beide Benennungen sind gleichbedeutend — überall da vorhanden sind, wo sich Leben regt, und daß ihre hauptsächlichste Aufgabe darin besteht, an sich unverwendbare Nährstoffe dem jungen Organismus „mundgerecht“ zu machen. Diese Umwandlung eines unverwendbaren Nährstoffes in einen gebrauchsfertigen können wir in einem Versuch vorführen.

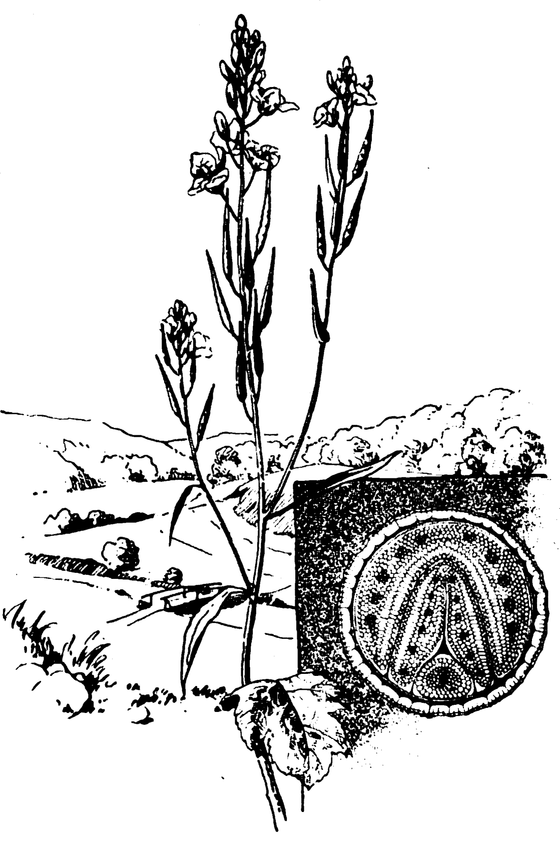


Abb. 1. Senfpflanze (Brassica nigra). Rechts stark vergrößerter Querschnitt durch ein Senfkorn.

Das keimende Gerstenkorn besitzt ein Enzym, das imstande ist, unlösliche, verhältnismäßig schwer zersetzbare Stärke in eine lösliche Form, nämlich in Zucker überzuführen. Dieses Ferment, dem Payen und Persoz (1833) den Namen Diastase gaben, liefert uns jeder Brauer sehr gern, wir brauchen ihn bloß um etwas Malz zu bitten. Gäbe es dieses Ferment nicht, gäbe es keine Bierpaläste, keine Bierkieser und keine Bierherzen.

Verfertigen wir uns aus irgend einer Stärkeart (Weizen- oder Kartoffelstärke) einen dicken Kleister,

versetzen wir diesen mit zerkleinertem Malz und stellen diese Mischung in einem Becherglase auf ein erwärmtes Wasserbad, so wird sich vor unseren Augen der dicke, undurchsichtige Kleister allmählich in eine wasserklare Lösung, die deutlich süß schmeckt, umwandeln. Ja wir können diese Umwandlung des Stärkekleisters in eine vergärbare Zuckerlösung in ihren einzelnen Stufen verfolgen. Wenn wir zu Anfang des Versuches einen Tropfen des Kleisters in ein Porzellanschälchen bringen und mittelst eines Glasstabes einen Tropfen Jodlösung zufließen lassen, so erhalten wir eine prachtvolle Blaufärbung. Je weiter der Prozeß fortschreitet, um so mehr geht die Färbung des jedesmal entnommenen und in gleicher Weise behandelten Tropfens von Violett über Rot in reines Gelb über. Aus dem verwickelt aufgebauten Stärkemolekül ist durch Abbau das einfachere Zuckermolekül entstanden; die Stärkekörnchen, die im festen Zustande niemals die Wände der Keimlingszellen hätten passieren können, sind in eine lösliche Form gebracht und damit für den Keimling nutzbar gemacht worden.

Wir haben bisher Enzyme des jungen, pflanzlichen Organismus kennen gelernt, aber auch der junge, tierische Organismus enthält solche Stoffe, auch bei ihnen ist der Zweck der gleiche, der der Umwandlung gebotener Nahrung.

Wollen wir einen Vertreter dieser Gruppe in seiner Wirkung und seiner Verwendung kennen lernen, so brauchen wir nur einem Käser einen Besuch zu machen und seine Morgenarbeit in der Käseküche zu beobachten. In einem geräumigen, kupfernen Kessel steht die erwärmte Milch, in die der Mann mit der blütenweißen Schürze und den aufgestülpten Hemdärmeln ein kleines Meßglas voll einer farblosen Flüssigkeit schüttet. Wir sehen gerade noch, wie er die wenigen Kubikzentimeter Flüssigkeit in der nach Hunderten an Litern zählenden Milchmenge mit einem Stabe verrührt, und schon ist die Milch zu einem porzellanweißen Kuchen geronnen, der in einer grünlich weißen Flüssigkeit schwimmt. Käsestoff und Molke sind geschieden.

Fragen wir unseren Freund, was er da tue, so wird er antworten, er habe mittelst Kälberlabes Milch zum Gerinnen gebracht oder dick gelegt.

Was wir hier im Kupferkessel mit ansehen, das vollzieht sich in ähnlicher Weise im Magen des jungen Kälbleins, aus dem die Flüssigkeit genommen wurde, die unser Käser verwendete. Auch dort wird, und zwar durch das in der Schleimhaut des vierten oder wahren Magens des Kalbes enthaltene Enzym „Lab“ oder „Chymosin“ genannt, die dem Muttertiere abgesaugte Milch in eine Flüssigkeit und ein sehr feines, leicht verdauliches Milcheiweißgerinnsel geschieden.

Die Arbeit, deren Zeuge wir eben waren, macht uns nicht nur mit der technischen Verwertung eines besonderen Enzymes — nämlich der Käsebereitung —, sondern auch mit einer Eigenschaft bekannt, die allen Enzymen gemeinsam ist und ein Hauptmerkmal enzymatischer Wirkung bildet. Ein kleines Meßgläschen voll genügte, um das Vielfache an Milch zum Gerinnen zu bringen; das will besagen, daß die Enzyme die Fähigkeit haben, in verschwindend kleinen Mengen sehr beträchtlich große Umsetzungen hervorzurufen. Man hat berechnet, daß ein Teil Labenzym etwa 40 000 Teile Milcheiweiß (Kaseïn) in kurzer Zeit umsetzen kann. Mit der im Käsekessel abgeschiedenen Molke könnten wir von neuem, wenn auch nach längerer Einwirkung, frische Milch zum Gerinnen bringen. In dieser Tatsache liegt wiederum eine besondere Eigenschaft aller Enzyme: sie bleiben bei dem Prozesse der Umwandlung unverändert, sie werden nicht etwa aufgebraucht oder verschwinden, wie eine Säure, in der man ein Metall in Lösung bringt.

Noch eine ganz merkwürdige Eigenschaft haben die Enzyme: Wir können einen Sack voll Senfkörner in die Milch werfen, oder in das Becherglas mit Stärkekleister noch so viel Lab eintragen, wir würden im ersten Falle keine Gerinnung der Milch, im zweiten Falle keine Verzuckerung des Stärkekleisters zuwege bringen. Das will besagen: so mächtig auch die Arbeits**leistung** der Enzyme am **richtigen** Platze ist, so beschränkt ist anderseits ihr Wirkungskreis. Oder noch deutlicher ausgedrückt: das Enzym, das Stärke (ein Kohlehydrat) umzuwandeln vermag, ist auf Kaseïn (einen Eiweißkörper) ohne Wirkung, und ebenso sind Enzyme, denen die Aufgabe zufällt, Fette „mundgerecht“ zu machen — wir werden diese Enzyme gleich kennen lernen —, ohne Einwirkung auf Eiweißkörper oder Kohlehydrate. Man spricht daher von einer spezifischen Wirkung der Enzyme, d. h. jedes Enzym vermag seine Wirkung nur auf jene Stoffe auszuüben, auf die es vermöge seiner Atomanordnung auch eingestellt ist, ebenso wie ein besonders gearbeiteter Schlüssel nur das für ihn gearbeitete Schloß zu öffnen vermag.

(Schluß folgt.)

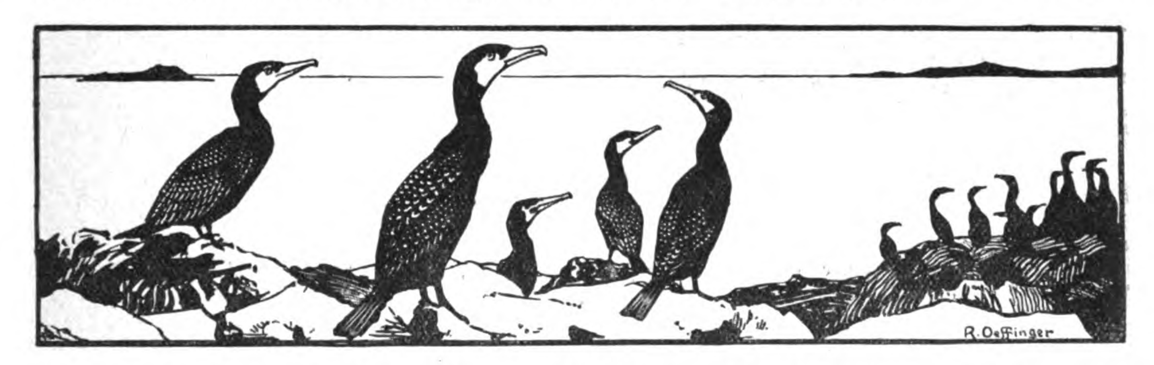
Kormoranfischerei.

Von **Dr. Kurt Floericke.** Mit 3 Abbildungen.

Unsere selbstsüchtige Überzivilisation pflegt gern mit überlegener Miene zu spötteln über ferne, in der Kultur zurückgebliebene Völkerschaften, obschon dieses Zurückbleiben oft nur ein scheinbares und rein äußerliches ist, obschon in uns selbst allmählich das Bewußtsein heraufdämmert, daß das Eilzugstempo in Kulturbestrebungen auch nicht immer mit wahrem Glück und innerer Zufriedenheit gleichbedeutend ist. Wenn wir ehrlich sein wollen, müssen wir wenigstens zugeben, daß halbzivilisierte Völker sich der Allmutter Natur gegenüber oft ein besseres, innigeres und aufrichtigeres Verhältnis zu wahren wußten als wir. In tausend kleinen Dingen des alltäglichen Lebens spricht sich das aus. An die Stelle sinniger Naturbetrachtung ist staubaufwirbelnde Kilometerfresserei getreten, zu dichterischer Verklärung und seelischer Verinnerlichung der Naturschönheiten vermag sich unsere eitle Sportfexerei nicht mehr aufzuschwingen; selbst der Weidmann sucht seinen Ruhm vielfach nicht mehr in einer gründlichen Kenntnis von Wild und Wald, sondern prahlt mit den hohen Ziffern einer öden Rekordschießerei. Um einer launischen Mode willen tilgen wir die wundervollen Paradiesvögel und die silberschimmernden Edelreiher aus dem Buche des



Lebendigen, während der arme Indianer Südamerikas seine Schmuckvögel mit stumpfen Pfeilen nur betäubt und sie wieder fliegen läßt, nachdem er ihnen die begehrten Federn ausgerissen hat. Zwischen surrenden und stampfenden Maschinen haben wir in unseren schienendurchzogenen, drahtüberspannten Backsteinwüsten die heiligen Pflichten der Menschheit gegen die Natur vergessen, und erst ganz neuerdings macht sich eine Wendung zum Besseren bemerkbar, die uns namentlich in der Naturschutzparkbewegung zutage getreten ist. Aber noch immer verfolgen wir wegen ein paar geräuberter Hasen und Hühner die Edelsten des Vogelgeschlechts schonungslos, unerbittlich und bis zur Vernichtung — der wilde Sohn der Steppe dagegen macht sich ihre Kraft und Schnelligkeit zunutze und trägt sie auf behandschuhter Faust, wenn er hinaussprengt zur Beizjagd, die einst auch das Entzücken unserer Vorfahren bildete. Die ein so großartiges Naturschauspiel darbietenden Kolonien gefiederter Fischräuber haben wir mit dem bösen Neide des gierigen Mitbewerbers ausgerottet, speziell die noch auf deutschem und österreichischen Boden befindlichen Kormoransiedlungen sind heute an den Fingern einer Hand herzuzählen — und derweil befährt der schlaue Chinese auf Bambusflößen seine heimatlichen Ströme und läßt hier die tauchgewandten



Vögel für sich fischen und arbeiten, kann sich also auch ihrer Eigenart jederzeit aufs bequemste erfreuen. Wer hat da wohl das klügere Teil erwählt? Und könnten wir kulturstolzen Europäer hier nicht einmal bei den verachteten „Wilden" und „Langzöpfen" in die Schule gehen? Muß denn immer gleich gemordet und vernichtet werden? Läßt sich der gebotene Ausgleich zwischen Menschenvorteil und Naturrecht nicht auch auf anderem unblutigem Wege herbeiführen? Freilich sind für uns die Zeiten wohl endgültig vorüber, wo man hinter dem den Reiher übersteigenden Falken schrankenlos querfeldein sprengen durfte, aber eine Fasanenbeize mit abgerichteten Habichten ist auch bei uns sehr wohl denkbar (ich spreche hier aus eigener Erfahrung) und würde doch wohl einen ungleich höheren jagdlichen Genuß gewähren als ein Treiben in einer „zahmen" Fasanerie. Bei der Kormoranfischerei vollends ist überhaupt kein Grund einzusehen, warum sie nicht auch bei uns eingebürgert werden könnte, zumal sie ja schon früher als ein beliebter und dabei recht einträglicher Sport an den englischen und französischen Höfen gepflegt wurde.

Über die bei den Chinesen übliche Abrichtung des Kormorans (es handelt sich um Phalacrocórax sinénsis, der etwas größer und auf dem Rücken lichter ist als unser Ph. carbo) entnehme ich den bei Brehm (merkwürdigerweise sind in der Neuauflage diese und manche andere interessante Mitteilungen unterdrückt, weil — sie eine gewisse Intelligenz der Tiere beweisen) und Friderich vorhandenen Angaben, die ihrerseits beide dem englischen Schriftsteller Doolitle folgten, Folgendes: „Bei Hochwasser sind die Brücken in Futschau dicht besetzt von Chinesen, die diesem Fischfange zusehen. Der Fischer steht auf einem meterbreiten, 5—6 m langen Flosse aus Bambus, das mit einem Ruder bewegt wird. Auf ein gegebenes Zeichen stürzen die Vögel ins Wasser, und bei den Saumseligen wird dabei durch Stock- und Ruderstöße nachgeholfen, bis alle unter der Wasseroberfläche verschwunden sind. Sobald eine Scharbe einen Fisch erbeutet hat, taucht sie auf und setzt sich auf das Floß, wo ihr der Fisch abgenommen wird. Verschlingen kann sie ihn nicht, weil ihr ein Ring um den Hals gelegt ist. Nach kurzer Ruhe wird sie von neuem an die Arbeit geschickt. Bei großen Fischen, die sich tüchtig gegen das Verschlingen wehren, kommt der Fischer zu Hilfe, und zwar fängt er beide, den Kormoran und den Fisch, mit einem Hamen, setzt den Fisch in den Kasten und den Vogel wieder in Freiheit. Nach getaner Arbeit werden die Vögel gefüttert." — Wie Fortan berichtet, benutzt man zur Dressur ausschließlich solche Kormorane, die aus in der Gefangenschaft gelegten und von Haushühnern ausgebrüteten Eiern stammten. — Ein neuerer Chinareisender bemerkt aber im Gegensatz hierzu ausdrücklich, daß die abgerichteten Kormorane sich eigentümlicherweise nur sehr selten vermehren (ich vermute, daß man ihnen eben bei der fortwährenden Inanspruchnahme ihrer Dienste nicht die nötige Ruhe zum Brutgeschäft läßt) und dann nur schwächliche Junge erzeugen, die sie nicht auffüttern. „Man nimmt sie gewöhnlich zu 10—12 in einem Boot mit; sie sitzen auf dem Rande des Fahrzeuges, und gelehrig wie Hunde gehen sie auf einen Pfiff des Fischers ins Wasser. Sie tauchen jetzt nach Fischen und bringen die Beute in ihren Schnäbeln zurück. Ist ein Fisch für einen Vogel zu groß, so kommen zwei oder drei zu seiner Hilfe herbei, und vereint schleppen sie ihren Fang ins Boot." — Von den altfranzösischen Kormoranen ist uns überliefert, daß sie hauptsächlich zum Forellenfang verwendet wurden. Aus dem Zimmer wurden sie wie die Beizfalken mit verhülltem Kopf aufs Boot getragen, gewöhnlich 4 auf eines, stürzten sich auf ein gegebenes Zeichen in den Strom und verfolgten die Fische mit bewunderungswürdiger Geschwindigkeit. „Hatten sie nun je 4—6 Fische gefangen, so wurden sie gerufen, gehorchten augenblicklich und spien die Fische aus. Am Ende des Fischfanges wurde das Halsband gelöst und jedem ein Fisch zugeworfen, den er geschickt in

der Luft auffing." (Friderich.) Übereinstimmend wird betont, daß die Abrichtung der Kormorane zum Fischfang weit leichter und einfacher sei als die der Falken oder Habichte zur Beizjagd. Übrigens läßt sich, wie erfolgreiche Versuche des leider unlängst in Spitzbergen verschollenen Ornithologen Detmers gezeigt



haben, selbst der störrische Fischreiher in gleicher Weise abrichten, nur daß es bei ihm weniger praktischen Wert hat, da er in der Regel nur kleinere und ziemlich wertlose Fische fängt, auch ungleich längere Zeit dazu braucht als der flinke Kormoran.

Seit undenklichen Zeiten wird der Kormoran in China als brauchbarer Fischereigehilfe benützt, und es entzieht sich völlig unserer Kenntnis, wann man ihn dort zum ersten Male zum Haustier gemacht hat. In Europa wurde die Kormoranfischerei nachweislich durch die Holländer zu Beginn des 17. Jahrhunderts eingeführt und gelangte von da, wie Steinhausen gezeigt hat, nach England und Frankreich, wo sie zeitweise mit großer Begeisterung ausgeübt wurde. In England erlosch der Sport mit dem Falle der Stuarts; in Frankreich hielt er sich bis zur Regierung Ludwigs des XV. In Holland und Belgien verschwand er nie ganz, nahm zeitweise sogar wieder größeren Umfang an und wird vereinzelt wohl auch gegenwärtig noch betrieben. Es ist darüber aber leider nie viel an die Öffentlichkeit gedrungen. Ende der 70er Jahre betrieb der Inspektor des Staatswaldes zu Corbeil, Herr J. A. de la Rue, mit großem Erfolge die Kormoranfischerei und hat über seine Erfahrungen glücklicherweise auch in der Zeitschrift „L'Acclimation" Mitteilungen gemacht (ebenso ein anderer erfahrener Kormoranfischer, Graf Le Contenta in der „Revue Britannique"), die um so wichtiger sind, als sie eine vorzügliche Grundlage für die Wiederaufnahme dieses interessanten Sports in Europa abgeben könnten. Beide Verfasser stimmen darin überein, daß die Kormoranfischerei ungleich reizvoller und abwechslungsreicher sei als die einförmige und in ihrem Ertrage viel unsicherere Angelei. In der Tat muß es außerordentlich fesselnd und aufregend sein, den eifrigen Vogel sich blitzschnell in die Flut hineinstürzen und in kürzester Zeit mit oft schwerer Beute — die Kormorane überbringen Fische von 3—4 Pfund — wieder hervortauchen zu sehen. Den richtigen Begriff von der wunderbaren Jagdkunst des Vogels erhält man erst, wenn er mit der Schnelligkeit eines Pfeils im klaren Wasser eine flüchtende Forelle verfolgt. Es kostet ihn dies viel Mühe, aber schließlich fängt er die Forelle doch sicher. Günstiger für seine Jagden sind mit Schilf und Kraut durchsetzte Gewässer (wo also die Netz- und Angelfischerei besondere Schwierigkeiten bietet!), und am liebsten fischt er gegen den Strom. Welche Erfolge man unter günstigen Verhältnissen mit den Vögeln erzielen kann, beweisen die Berichte des Kapitän Salvin, der z. B. mit 4 Kormoranen in 28 Tagen 1200 stattliche Fische fing. An einem Bach erjagte er mit seinen Vögeln in 7 Stunden 45 schöne Forellen. Doch betont er, daß die Kormorane Salz- und Brackwasserfische lieber nehmen, wie dies ja auch ihrer naturgemäßen Lebensweise entspricht.

Die Abrichtung vollzog sich nach den oben genannten Gewährsmännern etwa folgendermaßen: Man verschaffte sich junge Kormorane, die eben flügge wurden, öffnete die Tür ihres Behältnisses stets unter dem gleichen, lauten Rufe „Aho, aho!" und trug dabei immer ein Körbchen mit Weißfischen um den Hals und starke Handschuhe an den Händen. Während der ersten Tage wird dem nur knapp gefütterten Vogel ein Fisch mit der Hand dargeboten, bis er sich endlich entschließt, ihn zu holen. Dabei wird die Entfernung allmählich vergrößert, und schließlich wird der hungrige Vogel auf den Anruf auch aus seinem Stalle hervorkommen, worauf man den linken Arm vor die den Fisch haltende Rechte streckt, so daß er gezwungen ist, sich auf die linke Hand zu setzen, wenn er zu der begehrten Speise ge-



langen will. Tut er das, so gibt man ihm auch noch eine Extrabelohnung, indem man den am Halse hängenden Korb öffnet und ihm gestattet, daraus noch 2—3 Fischchen zu entnehmen. Um die Flugkraft der Vögel zu lähmen und dadurch ihr Durchgehen während der bald herannahenden Zugzeit zu ver-

hindern, schneidet man nach vollständiger Ausbildung des Gefieders einige Federn des linken Flügels, niemals aber die ersten, in der Mitte ab. Die Vögel können dann immer noch auf die Hand und ins Boot springen und auch ½ m hoch und mehr über Wasser fliegen. Viele werden übrigens so anhänglich, daß das Verschneiden in späteren Jahren unterbleiben kann; sie ergötzen dann doppelt durch ihren schönen Flug. So besaß de la Rue zwei Kormorane, die auch in vollem Fluge auf Anruf stets sofort zu ihrem Herrn zurückkehrten, oft den Kropf mit mächtigen Fischen gefüllt. Das Anfassen und Ergreifen des Vogels geschieht am besten mit der rechten Hand am Halse. Manche Lehrmeister pflegten ihr Gesicht anfangs durch eine Fechtmaske gegen unvermutete Schnabelbisse zu sichern. Gewöhnlich wird aber der Vogel sehr rasch vollständig zahm und setzt sich auf Anruf willig auf die Faust. Nun ist es Zeit, ihn an das Halsband zu gewöhnen, das ihn am Verschlucken größerer Fische hindern soll, unter denen man solche von etwa ¼ Pfund Gewicht an zu verstehen hat. Das Halsband ist zweckmäßig aus lackiertem Leder, 10—15 cm breit und 20—25 cm lang. Jetzt reicht man dem Vogel einen Fisch von Handgröße, den er natürlich trotz aller Anstrengungen nicht verschlucken kann. Nun ruft man ihn an, indem man ihm einen kleinen Weißfisch zeigt. Selten glückt diese Lektion gleich bei den ersten Versuchen, aber schließlich gewöhnt sich der im Notfall durch Hunger noch gefügiger gemachte Vogel doch daran, den großen Fisch zu überbringen und dafür den verschluckbaren kleinen in Empfang zu nehmen. Dies ist die Hauptsache bei der ganzen Dressur: der Kormoran muß begreifen lernen, daß er niemals anders fressen kann als nach dem Willen seines Lehrmeisters. Nun kann man zur eigentlichen Wasserjagd übergehen, die zunächst auf einem kleinen, leicht zu überblickenden Versuchsteiche im Garten ausgeübt wird. Er darf nur Fische von solcher Größe enthalten, daß sie bei angelegtem Halsband nicht heruntergewürgt werden können. Rasch begreift der Vogel, daß er beim Anlandgehen für seinen unverwertbaren großen Fisch einen verschluckbaren kleinen erhält, dabei auch noch gekraut, geliebkost und geschmeichelt wird, wofür ja alle begabteren Tiere sehr empfänglich sind. Schon nach wenigen Tagen kann man sie so erstmalig zur Jagd aufs freie Gewässer mitnehmen, und dieser Versuch wird um so besser gelingen, wenn man auch ältere, schon gut abgerichtete Kormorane dabei hat. Die Vögel gewöhnen sich dann auch rasch daran, sich nach getaner Arbeit zum Abtrocknen auf ihre an Bord stehenden Transportkörbe zu setzen. Auch wenn der gefiederte Fischer einmal ohne Beute zurückkehrt, sollte man ihm das Belohnungsfischchen nicht vorenthalten, ihn überhaupt immer liebevoll und mit gleichmäßiger Geduld behandeln, ihn also auch nicht etwa, wie es Pichot empfiehlt, mit Rutenschlägen wieder ins Wasser treiben, denn bei gesunden Kormoranen erwacht die Jagdlust ohnedies sofort wieder, sobald sie erst einigermaßen ausgeruht und abgetrocknet sind. Bleibt der Kormoranfischer am Lande, und hat er Vögel mit beschnittenen Flügeln, so muß er sich an einer sanft abfallenden Stelle aufstellen, wo seine gefiederten Gehilfen leicht landen können, ohne sich etwa an hervorstehenden, abgeschnittenen Rohrstümpfen zu verletzen. Findet die Jagd am Steilufer eines Kanals statt, so muß für die Kormorane ein Landungsbrett ins Wasser geschoben werden. Obwohl die Kormoranfischerei das ganze Jahr hindurch betrieben werden kann, solange die Gewässer eisfrei sind, pflegt doch große Hitze die Tiere rasch zu erschlaffen, und man sollte sie deshalb im Sommer nur morgens und abends arbeiten lassen. Auch während der beiden Mauserperioden (Februar und Juli) sollte man ihnen Ruhe gönnen, unbeschnittenen Vögeln vorsichtshalber auch während der Zugzeit. Hat der Kormoran einen stachelbewehrten Barsch gefangen, was übrigens selten geschieht, so muß man ihm den Halsring lockern, damit er den Fisch herunterschlucken kann, denn ein gewaltsames Hervorziehen würde den Schlund verletzen. „Die Jagd mit den Kormoranen", so schließt de la Rue seine leider fast verschollenen Ausführungen, „ist tatsächlich ein höchst interessanter und reizvoller Sport, und das um so mehr, als seine Ausübung nur wenig Schwierigkeiten darbietet. Ohne viel Mühe haben Fasanenwärter des Jardin d'acclimation zu Paris die Kormorane des Gartens zu vorzüglichen Jagdtieren abgerichtet."

Jedenfalls dürfte durch die obenstehenden Ausführungen der Beweis dafür erbracht sein, daß der Einbürgerung der Kormoranfischerei auch in Deutschland durchaus keine unüberwindlichen Schwierigkeiten entgegenstehen. Unsere großen Ströme und unsere herrlichen Seen in Masuren, Pommern, Mecklenburg, Schlesien, Bayern usw. böten ja ein ganz herrliches Betätigungsfeld dafür dar. Hoffentlich findet sich recht bald ein rühriger Jagd- oder Fischereiverein, ein opferwilliger Jagdherr oder Grundbesitzer, der die Sache tatkräftig in die Hand nimmt. Er würde nicht nur unser Jagd- und Fischereileben um eine köstliche und reizvolle Abart bereichern, sondern auch das völlige Verschwinden eines unserer eigenartigsten Großvögel aus den deutschen Gauen in allerletzter Stunde verhüten!

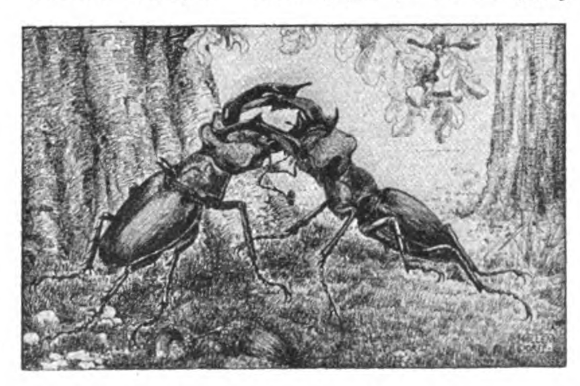
Vermischtes.

Warum lieben die Tiere das Kopfkrauen? Daß Tiere, namentlich Hunde, das Kopfkrauen sehr lieben, ist eine bekannte Tatsache. Ich bin ziemlich oft in die Lage gekommen, von dieser Kenntnis praktischen Gebrauch zu machen, und habe mich häufig darüber gewundert, welchen außerordentlichen Einfluß man damit auf ein Tier ausüben kann. Ist man bei Bekannten zu Besuch, so ist man häufig mit dessen Hund allein zusammen. Zunächst will das Tier als treuer Wächter von dem Fremden nichts wissen. Aber aus der Behandlung, die man erfährt, merkt es bald, daß man nicht zu den verhaßten Bettlern gehört, die obendrein einen ganz kennzeichnenden Geruch zu haben pflegen. Die Möglichkeit der Anfreundung ist also gegeben. Am einfachsten wäre ja beim Hunde der Weg durch den Magen. Aber wer hat immer einen Leckerbissen bei sich? Da ist es also herrlich, daß man zum Kopfkrauen gar nichts bei sich zu haben braucht. Soweit meine Erfahrungen reichen, sind am empfänglichsten dafür die langhaarigen Hunde. Diese lieben es auch sehr, wenn man sie unten am Halse kraut. Der Grund hierfür liegt selbstverständlich in dem Wohlgefallen, das bei dem Tiere erregt wird, wenn ihm Stellen behandelt



werden, zu denen es schlecht gelangen kann. Der Juckreiz kann von Insekten oder alter Haut herrühren. Auch die Katze liebt das Krauen, aber, soweit ich mir ein Urteil darüber erlauben darf, doch weniger als der Hund. Mit ihrer beweglichen Pranke kann sie sich auch viel leichter selbst bearbeiten als der Hund mit seiner tolpatschigen Pfote. Alle Vögel, die sich überhaupt anfassen lassen, scheinen auch sehr für das Kopfkrauen eingenommen zu sein. Besonders ist mir diese Vorliebe bei Papageien aufgefallen. Mochten sie auch sonst noch so launisch sein, sobald sie hörten: „Komm, Köpfchen krauen!" so steckten sie sofort ihren Kopf durchs Gitter. Von Pferden ist es bekannt, daß sie sich gegenseitig gern den Hals und andere Stellen benagen, an die sie nicht selbst herankönnen. Der Grund ist natürlich auch in diesem Fall der gleiche. Wie dankbar alle Tiere für die Beseitigung oder wenigstens Minderung des Hautreizes sind, ersieht man daraus, daß sie sich willig hinlegen, damit man sie bürstet. Das tun sogar wilde Tiere häufig, wenn der Wärter mit dem Bürstzeug kommt. Wie steht es mit dem Kopfkrauen bei den Affen? Ich habe mich gerade darüber bei erfahrenen Praktikern eingehend erkundigt. Sie bestätigen mir, was ich selbst beobachtet hatte, daß den Affen das Kopfkrauen ganz kalt läßt. Der Grund liegt auf der Hand. Er kann sich den Kopf selbst krauen — was braucht er dazu die Hand des Menschen? Niemals wird man sehen, daß der Affe wie der Hund, Papagei usw. einem Bekannten den Kopf hinhält, damit man ihn krauen soll. Es ist merkwürdig, daß in dem vortrefflichen Werke von Darwin: „Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei Menschen und Tieren" über das Kopfkrauen nichts gesagt wird. Deshalb schien es mir angebracht zu sein, vorstehende Zeilen zu veröffentlichen und zu weiteren Beobachtungen anzuregen. Dr. Th. Zell.

Verkämpfte Hirschkäfer. (Mit Abb.) Im Liebesleben der Tiere spielen die Kämpfe der Männchen um den Besitz des Weibchens eine nicht zu unterschätzende Rolle. Wohl dem Käfer, der mit so wirkungsvollen Waffen ausgerüstet ist, wie unsere beiden Hirschkäfer, aus der Familie der Blatthornkäfer, die im Beisein des viel selteneren Weibchens mit großer Geschicklichkeit und Eifer gegeneinander kämpfen. Dabei gehen sie derart heftig



einander an, daß sie alle Vorsicht um sich vergessen. Ist der Kampf zu Ende, dann packt der Sieger die heißumworbene Braut mit seinen Zangen und schiebt sie entweder vor sich her oder trägt sie selbst an einen sicheren ungestörten Ort, wo dann die Paarung stattfindet.

Leuchttürme und Vogelschutz. Der gewaltige Aufschwung, den der Seeverkehr in unserem Zeitalter genommen hat, hat eine Reihe von Sicherheitsvorrichtungen notwendig gemacht, von denen die gewaltigen Leuchttürme als Wegweiser der Schiffe am bekanntesten sind. Dagegen wissen nur wenige Eingeweihte, daß dieselben Türme, deren Erbauung rein menschenfreundlichen Beweggründen zu verdanken ist,



Leuchtturm von Terschelling mit Sitzstangen.

gleichzeitig die grausamsten Massenmörder sind. Dem Vogelfreund blutet das Herz, wenn er hört, daß jeden Morgen am Fuße der großen Leuchttürme am Kanal während der Hauptwanderzeit gegen 2000 Vogelleichen aufgehoben werden. Dabei hat man beobachtet, daß die Tiere nicht etwa durch das strahlende Licht geblendet, in blinder Leidenschaft gegen die Glasscheiben rannten und sich den Schädel zerschmetterten, sondern daß sie zunächst durch den Lichtkegel des Scheinwerfers angezogen sich dem Turme nähern, dann immer rascher rund um ihn herumfliegen, bis sie schließlich, da sich ihnen keine Sitzgelegenheit bietet, vollständig erschöpft abstürzen. Nun hatte man an dem Leuchtturm von Terschelling in den Niederlanden die Beobachtung gemacht, daß die Geländer rings um den Turm den ermüdeten Vögeln während der Nacht als Sitzstangen dienten. Am anderen Morgen konnten sie dann wieder mit frischen Kräften die Reise fortsetzen. Diese Beobachtung brachten Dr. Thijsse und Prof. Burdet darauf, diese Sitzgelegenheiten zu vermehren und dadurch die Rettung möglichst vieler Zugvögel zu ermöglichen. Die Versuche, die zu diesem Zweck am Leuchtturm von Terschelling angestellt wurden, haben sich bestens bewährt; man hat an den Geländern und auch auf der Kuppel über dem Scheinwerfer eine Menge verstellbarer Leitern angebracht (siehe Abb.), und die Folge war, daß man schon am ersten Morgen nur eine einzige Bekassine am Fuße des Leuchtturms tot auffand. Jedenfalls verdienen diese Vorrichtungen überall weiteste Verbreitung, zumal ihre Anbringung nicht mit allzu hohen Kosten verknüpft ist S-z.

Eine Entwicklungsgeschichte der Elemente dürfte in nicht allzu ferner Zeit zu erwarten sein. Der Karlsruher Forscher Kas. Fajans hofft demnächst Beweise dafür erbringen zu können. Er nimmt als Stammelemente das Thorium, dessen Erde sich in den Gasglühstrümpfen befindet, und das Uran, das aus der Uranpechblende gewonnen wird, an. Beide sind radioaktiv und senden ständig Strahlen verschiedener Art aus. Zwei davon sind besonders wichtig: nämlich die α-Strahlen, bestehend aus Heliumatomen mit zwei positiven Elektrizitätsatomen oder Elektronen, die mit ca. 30000 km Geschwindigkeit pro Sekunde fortgeschleudert werden, und die β-Strahlen, aus negativen Elektronen bestehend, die mit einer Geschwindigkeit bis zu 300000 km pro Sekunde fortfliegen. Durch Abspaltung von im ganzen sieben Heliumatomen müßte sich auf diese Weise das Uran durch eine Reihe kurzlebiger Elemente, darunter das Radium in ca. 6 Milliarden Jahren bis zum Blei abgebaut haben. (Wir hatten diese Theorie schon in Heft 1 des Kosmos 1911 ausführlich behandelt.) Durch einen ganz ähnlichen Prozeß müßte sich auch das Thor allmählich in ein Element verwandeln, das dem Blei so ähnlich wäre, daß es durch keine chemischen Reagenzien davon unterschieden werden könnte. Mit anderen Worten: ist die Annahme v. Fajans richtig, so ist unser Blei kein einheitliches Element, sondern ein Gemisch von zwei fast vollkommen gleichen. Es wäre also zu prüfen, ob Blei aus thorhaltigen Erzen ein anderes Atomgewicht hat als Blei aus uranhaltigen Erzen. Die Tragweite dieser Untersuchung für die Chemie ist nicht abzusehen, denn viele Unregelmäßigkeiten im System der Elemente würden dadurch mit einem Schlag ihre Erklärung finden, viele Lücken von noch zu erwartenden neuen Elementen durch ganz kurzlebige Elemente ausgefüllt, die entweder durch α- oder β-Strahlung entstehen. J. Est.

Vogelpfeifen. Die alte Sage vom Rattenfänger von Hameln hat, wie die meisten solcher Volksmärchen, einen wahren Kern; denn in der Tat ist es möglich, kleine Nagetiere durch Nachahmung ihrer pfeifenden und quiekenden Stimme anzulocken. Die Hausmaus scheint sogar für musikalische Wirkungen empfänglich zu sein und kommt gern aus ihrem Schlupfwinkel hervor, wenn man im Zimmer Klavier spielt oder die Flöte bläst. Der Jäger hat sich die Empfänglichkeit der Tiere für die Lock- oder Kampfrufe der eigenen oder einer fremden Art ja längst zunutze zu machen verstanden, denn selbst der Hirsch vergißt seine Scheu, wenn man seinen orgelnden Brunstruf auf einer Muschel geschickt nachzuahmen versteht, der mißtrauische Rehbock kann doch dem sehnsüchtigen Fiepen des Schmalrehs, das der Jäger mit einem Buchenblatte oder mit einem künstlichen „Blatte" nachahmt, nicht widerstehen, und sogar der schlaue Meister Reineke kommt auf ein mit dem Munde oder einem Pfeifchen nachgeahmtes „Mäuseln" angeschlichen, wenn der Schütze nur gut gedeckt steht und die Windrichtung genügend berücksichtigt hat. Mit dem Mäuseln kann man auch allerlei Raub- und Rabenvögel leicht herbeilocken, die ärgsten vier- und zweibeinigen Räuber aber (Wilddiebe nicht ausgenommen!) am allerbesten mit der das Schmerzgeschrei eines in Todesnot befindlichen Hasen wiedergegebenen „Hasenquäke". Den kokett-zierlichen Haselhahn bekommt man in dicht verwachsenen Revieren fast nur durch Nachahmung seines melancholisch pfeifenden Balzrufs vor die Flinte, und auch dem balzenden Tauber ist auf diese Weise am leichtesten beizukommen. Der flüchtige Kuckuck und der menschenscheue Pirol zeigen sich gegen Nachahmungen ihrer Rufe sehr empfänglich, Elster und Eichelhäher erliegen gleichfalls der Versuchung, und durchziehende Regenpfeifer und Brachvögel halten gewiß an, um die vermuteten Artgenossen mitzunehmen. Noch gibt es einzelne alte Waldläufer, die alle solche Naturlaute nur mit dem Munde unter Zuhilfenahme von Fingern, Faust, Steinen, Blättern und Grashalmen nachzuahmen vermögen, und wohl dem Naturfreunde, der auf seinen Ausflügen einen solchen geriebenen Praktikus zum Lehrmeister hat. Aber beschreiben und erklären läßt sich diese schwierige Kunst nicht, nur zeigen. Indessen hat die rastlose Jagdindustrie unserer Zeit gerade auf diesem Gebiete neuerdings vollwertigen künstlichen Ersatz geschaffen und eine ganze Reihe der verschiedenartigsten Vogelpfeifen in den Handel gebracht, auf denen jedermann nach geringer Übung, auch wenn er die betr. Naturlaute überhaupt nicht kennt, sie vortrefflich nachzuahmen vermag. Zweck dieser Zeilen ist, zu zeigen, daß solche Instrumente nicht nur für den Jäger

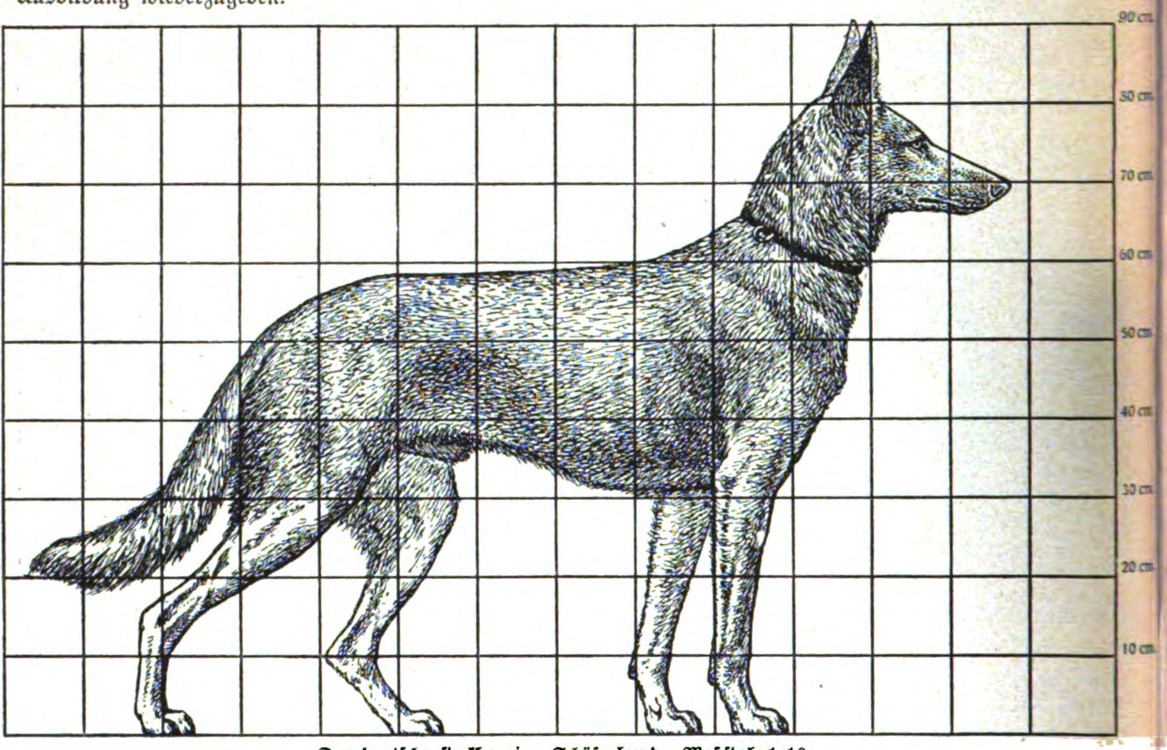


1. Eichelhäher. 2. Kaninchen. 3. Ringeltaube. 4. Fasan. 5. Kiebitz. 6. Eule. 7. Hase. 8. Stockente. 9. Pfeifente (verb. Modell). 10. Goldregenpfeifer. 11. Hase (anderes Modell). 12. Pfeifente. 13. Brachvogel. 14. Krickente. 15. Regenpfeifer. 16. Elster. 17. Rebhuhn. 18. Schnepfe. 19. Kiebitz. 20. Amsel.

Bedeutung haben, sondern in fast höherem Maße noch für den Beobachter und Naturfreund. Wer sich mit ihnen ausrüstet und sie zu gebrauchen versteht, der wird manche schöne und unverhoffte Wahrnehmung machen, die ihm sonst verborgen geblieben wäre. Deshalb sei hier zu solchen Versuchen angeregt. Natürlich darf man nicht blindlings im Walde herumlaufen und lustig drauflos pfeifen, sondern man muß sich zunächst den Platz mit Rücksicht auf die Lebensgewohnheiten des gesuchten Tieres richtig auswählen, gute Deckung suchen, sich hierauf einige Zeit völlig lautlos verhalten und dann erst sein Instrument ertönen lassen — 2, 3 mal kurz hintereinander — längere Pause — Wiederholung. Am günstigsten sind die Morgen- und Abendstunden. Dann aber heißt es Augen und Ohren offen halten. Von fern gehörte Vögel kann man auf diese Weise förmlich an sich heranpfeifen. K. F.

Unsere Hunderassen.

Der Aufsatz von Max Hesdörffer über „Deutsche Haus- und Schutzhunde" hat solchen Anklang bei unseren Lesern gefunden, daß wir uns dazu entschlossen haben, eine Serie von Originalzeichnungen mit ganz kurzen Beschreibungen der wichtigsten Hundetypen zu veröffentlichen. Wir beginnen zunächst mit den auch staatlich anerkannten Polizei- und Sanitätshunden. Unsere Darstellungsweise ist mehr als die beste Photographie dazu geeignet, auch die kleinsten Einzelheiten in mustergültiger Größe und Ausbildung wiederzugeben.



Der deutsche stockhaarige Schäferhund. Maßstab 1:10.
Originalzeichnung für den Kosmos von Kunstmaler Hermann Friese-Stuttgart.

Der deutsche, stockhaarige Schäferhund. Eigenschaften: wachsam, treu, gelehrig, mutig, aber besonnen und unbestechlich, wetterhart und genügsam. Farbe: wolfsfarbig in allen Schattierungen bis schwarz, entweder einfarbig oder mit helleren, regelmäßigen, gelblich bis rötlichbraunen Abzeichen, auch reinweiß und gescheckt. Behaarung: Deckhaar möglichst dick, das einzelne Haar gerade. Das Grundhaar, die Unterwolle, darf nicht fehlen, sie gibt dem deutschen Schäferhund die Wetterfestigkeit. Kopf: der Körpergröße entsprechend, ebenmäßig. Stirne nur wenig gewölbt mit kaum bemerklicher Mittelfurche, im Profil schräg ohne Absatz in die keilförmig zugespitzte, lange Schnauze übergehend; der gerade Nasenrücken mit der Stirnlinie gleichlaufend. Der Fang ist kräftig mit straff anliegenden, trockenen Lippen. Zähne außerordentlich stark und scharf übereinandergreifend. Ohren stehend, scharf zugespitzt, hochangesetzt und engstehend, innen behaart. Augen mittelgroß, mandelförmig, nicht vorstehend, etwas schrägliegend, von möglichst dunkler Farbe. Hals: mit kräftig entwickelter Muskulatur, ohne Wamme. Brust: tief, aber nicht breit, die Rippen schwach gewölbt. Schultern: schräg und stark bemuskelt. Rücken: stark und gerade. Kruppe: lang und leicht abfallend. Rute: hängend, säbelförmig, in der Erregung stärker gebogen und gehoben, über den Rücken gelegt oder geringelt getragen ist fehlerhaft. Unterarm: gerade. Keulen: breit, mit kräftiger Muskulatur. Pfoten: kurz, gewölbt und gut geschlossen. Arten des deutschen Schäferhundes sind: der rauh- oder drahthaarige deutsche Schäferhund und der zotthaarige altdeutsche Schäferhund, letzterer mit Hängeohren.



Drahtlose Telegraphie und Luftschiffahrt.

Von **Fritz Seitz.** Mit 2 Abbildungen.

In unserem Zeitalter der Zeppelin-Begeisterung und Flugzeugspenden hat man seltsamerweise kaum ein Wort davon gehört, daß schon einmal in der Geschichte der Eroberung der Luft eine ähnliche Begeisterung ganze Nationen durchzittert hat. Es war in den Kindheitstagen der Luftschiffahrt, damals als die ersten Montgolfièren mit Bemannung unter dem Staunen der Pariser aufstiegen. Inmitten der allgemeinen Begeisterung hat es schon damals Männer des praktischen Blicks gegeben, die das neue Verkehrsmittel sofort für das praktische Leben dienstbar zu machen wußten; und wie das auch heute noch bei jeder aussichtsreichen technischen Erfindung der Fall zu sein pflegt, war es zuerst das Kriegsministerium, das den Luftballon für seine Zwecke zu benutzen suchte. Die spanische Artillerieschule machte schon im November 1792 in San Lorenzo de Escorial Versuche mit Luftschiffen, und die französische Republik verwendete sie im Jahre 1794 zu Erkundungszwecken in verschiedenen Feldzügen. Sehr hinderlich empfand man dabei jedoch die Schwierigkeiten, die eine Verständigung der Ballonbesatzung mit den im Felde stehenden Truppen bot. Doch wußte man dem bald abzuhelfen. Durch Winken mit Flaggen benachrichtigten die Offiziere vom Ballon aus die für diesen Nachrichtendienst ausgebildeten, bei der Truppe stehenden Beobachter, die ihrerseits mit Hilfe eines Signalbuches die gegebenen Zeichen zu entziffern vermochten. Wieland gibt im Jahre 1805 in seinem Aufsatz „Die Aeronauten" als äußerste für die Verständigung noch in Betracht kommende Entfernung 150 Klafter (= 270 Meter) an. 100 Jahre ruhten dann die Versuche, auf diesem Gebiet technische Verbesserungen durchzuführen, vollständig. Erst die letzten 10 Jahre haben uns hier einen Aufschwung gebracht, der zudem in seiner Art noch viel staunenswerter ist als jener erste Versuch, die Erdenschwere durch den Auftrieb des Wasserstoffgases zu überwinden.

Die beiden jüngsten Kinder der Technik — die Luftschiffahrt, soweit lenkbare Fahrzeuge in Frage kommen, und die drahtlose Telegraphie, mit der wir schon heute ohne Schwierigkeiten bis 6000 km überbrücken — haben sich die Hand gereicht und damit die Ideen verwirklicht, die damals den Luftschiffertruppen der französischen Republik vorschwebten.

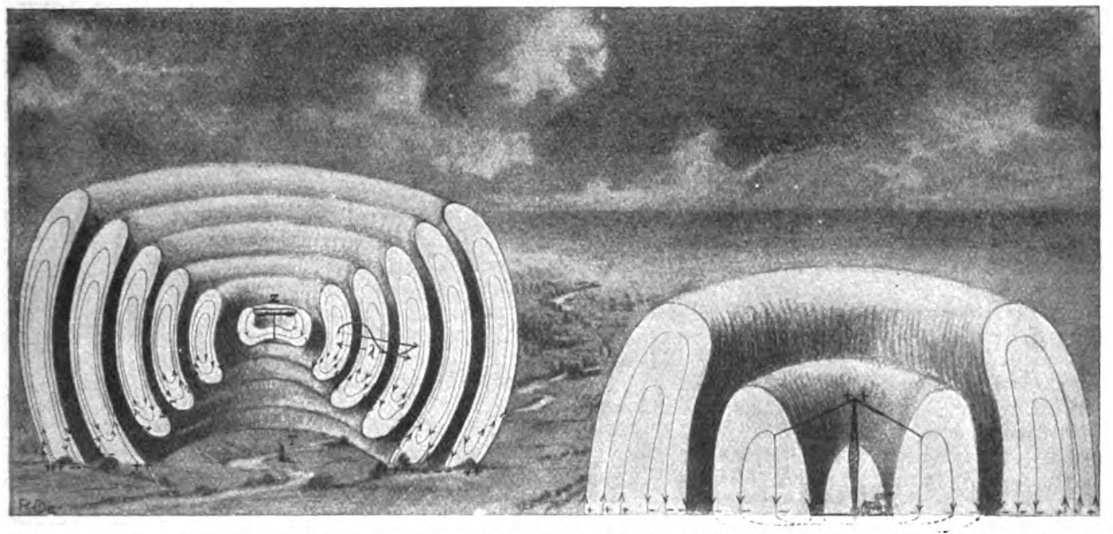


Abb. 1. Schematische Darstellung elektrischer Felder um einen Luftschiffsender Z (links) und eine Landstation mit Schirmantenne W (rechts). Man beachte, daß den Turm T senkrecht unter dem Luftschiff keine Wellen treffen. Die inneren der von jedem Sender ausstrahlenden Kraftlinienwirbel, die in Wirklichkeit unsichtbar sind, sind hier im Durchschnitt so gezeichnet, wie wenn sie für einen Augenblick greifbare Gestalt angenommen hätten. Nach einem Entwurf von Dr. M. Dieckmann.

Nicht weniger als 1355 deutsche Handelsschiffe sind gegenwärtig in der Lage, durch die an Bord eingebauten Telefunkenstationen auch dann noch mit dem Festlande Nachrichten austauschen zu können, wenn längst der letzte Dunst am heimatlichen Horizont verschwunden ist und sich der Blick ringsum in Wassereinsamkeit verliert. In Norddeich und Nauen

sind die bedeutendsten deutschen Anlagen für drahtlose Telegraphie errichtet, die elektrische Wellen aussenden, auf die jene auf den Schiffen angebauten Apparate abgestimmt sind. Auch die Luftschiffe benutzen seit 1898 diese rätselhafte unsichtbare Kraft der elektrischen Wellen, die für sie noch viel empfindlicher sind als die Landstationen, mit Verluste durch Energieabgabe an die Erde im Luftmeer vermieden werden.

Über das Wesen der drahtlosen Telegraphie, die in ihrer Theorie noch nicht ganz klargelegt ist, gibt uns ein kurzer Besuch in einer Landstation am besten Aufschluß. Im Innern eines solchen Stationsgebäudes erzeugen mächtige Dampfmaschinen oder Turbinen zunächst elektrischen Gleichstrom oder Wechselströme mit höchstens 2000 Wechseln in der Sekunde. Mit Hilfe eines Kondensators wird dieser Wechsel derart beschleunigt, daß der Strom seine Richtung mindestens 100000 mal in der Sekunde ändert. Diese Hochfrequenzströme werden aus dem Gebäude in ein riesiges Drahtnetz geleitet, das zwischen großen Masten über der Station ausgespannt ist. Von vielen Drähten, die mit dem Fachausdruck als Antennen bezeichnet werden, strahlen nun die ursprünglich stehenden Wellen als elektromagnetische Wellen mit einer Geschwindigkeit von 300000 km in der Sekunde in die Luft hinaus; es sind Schwingungen des Äthers, in ihrem Wesen dem Licht ähnlich, aber für unsere Augen nicht sichtbar. Einem unsichtbaren Mantel gleich, umhüllen sie, nach den Seiten hin dichter und wirksamer, die krafterzeugende Station tausende von Kilometern weit; nur senkrecht nach unten reichen die Wellen sehr wenig weit, es entsteht hier ein Kegel, der keinerlei Wellen aufweist (s. Abb. 1). Wo sie aber auf das ihnen angepaßte Drahtgebilde einer Empfangsstation auftreffen, erzeugen sie wieder stehende Wellen, die dann durch geeignete Vorrichtungen in wahrnehmbare Energieformen, d. h. in Klopftöne, zurückverwandelt werden.

Die Telefunken-Apparate im Luftschiff unterscheiden sich in ihrer Anordnung kaum von den bei Erdstationen gebräuchlichen. Natürlich ist der Luftschiffer darauf angewiesen, sein Fahrzeug nicht unnötig zu beschweren, und deshalb sind für ihn besondere Ballonempfänger und -sender mit geringem Gewicht und in handlicher Form gebaut worden. Für den Sender eignet sich nur das System der tönenden Funken; es ist das einzige, das für den Ballon keine unmittelbaren Gefahren in sich birgt. Diese von Graf Arco ausgebaute Anordnung erzeugt so ungewöhnlich rasch aufeinanderfolgende Funken, daß man am Hörer die Signale nicht mehr als klopfende Laute, sondern als singende Töne vernimmt. Zur Erzeugung des Stromes dient eine an den Luftschiffmotor geschaltete Wechselstromdynamo, die in der Minute etwa 3000 Umdrehungen macht und durch Zwischenspaltung von Selbstinduktionsspulen Wellen von 300 bis 2000 m Länge erzeugt. Obgleich der Sender nur 125 kg wiegt, beträgt die Reichweite seiner Wellen doch bis zu 250 km.

Das alte Marconi-System arbeitet mit zu hohen Spannungen; die Gefahr, daß einmal ein leicht entzündliches Gemisch von Luft und Gasen in den Bereich der nicht zu verhindernden Funken gelange, und Anlaß zu einer Explosion gebe, läßt sich nicht umgehen. Selbst bei den jetzt im Gebrauch befindlichen Apparaten des Grafen Arco muß man den Strom sich in einem mit Öl gefüllten Glasgefäß schließen lassen. Außerdem kann der Unterbrecher durch einen aus feinem Gitterwerk gearbeiteten Deckel verschlossen werden, der eine Gasentzündung in derselben Weise verhindert, wie das bei den Sicherheitslampen der Bergleute der Fall ist.

Nicht jedes Flugzeug ist natürlich zur Ausrüstung mit den Apparaten für drahtlose Telegraphie gleich gut geeignet. Der Flieger z. B. hört in seiner Rumplertaube kaum die ankommenden Morsezeichen, während er um so besser durch seine Sendestation Nachrichten nach unten gelangen lassen kann. Umgekehrt ist es beim Freiballon; zu ihm dringen die Wellen der Sendestation fast mit ungeminderter Kraft empor, aber Versuche, nun auch von Ballonen aus eine Verbindung mit dem Erdboden anzubahnen, zeitigen nur sehr lückenhafte Erfolge.

Auch für diese Zwecke ist Zeppelins starres Luftschiff mit seinem Metallgerippe weitaus das geeignetste Luftfahrzeug. Man weiß, daß das zur Versteifung verwendete Metall als Ersatz der Erdleitung besonders wirkungsvoll ist. Damit scheint auch die Tatsache zusammenzuhängen, daß die Zeppelinluftschiffe nicht nur die ihnen zugesandten Botschaften deutlich wiedergeben, sondern daß sie auch sehr laut und sicher Nachrichten zum Erdboden senden können.

Einige Schwierigkeiten bereitete anfangs die Anbringung der Antenne, des Drahtes, der die in den Bereich des Luftschiffes gelangenden Wellenstrahlungen zu den eigentlichen Empfangsapparaten weiterleitete oder aber bei der Absendung von Telegrammen die wirksamen Wellen in den Raum hinaus strahlte. Am Freiballon pflegt man ihn in Form von Metallbändern oder -litzen vom Korb herabhängen zu lassen, während das „Gegengewicht", ebenfalls ein Metallband, um das Netz des Ballons geschlungen wird. Bei starren und halbstarren Luftschiffen hängt der Empfangsdraht von einer der Gondeln herab; als Ersatz der Erdleitung genügen meist die in das Luftschiff eingebauten Metallmassen. Ebenso benutzt das Flugzeug seine Metallteile zu diesem Zweck, während der Antennendraht nach rückwärts herunterhängt. Seine Länge beträgt in den meisten Fällen etwa 100 m, am unteren Teil ist er etwas beschwert. Je nach der Wellenlänge, für die der Draht empfänglich sein soll, muß er natürlich verkürzt werden, da die Welleneichung nur für ganz bestimmte Drahtlängen gelten kann.

Die Bedeutung der drahtlosen Telegraphie für die Entwicklung der Luftfahrten, welchen Zweck diese nun auch verfolgen, ist noch nicht abzusehen. Zunächst kann man durch ihre Vermittlung auch bei Nebelwetter und bei Nacht, wenn die besten optischen Hilfsmittel ihre Dienste versagen, jedem fliegenden Luftfahrzeug, das mit einer Empfangsstation ausgerüstet ist, ziemlich genau seinen augenblicklichen Standort mitteilen. Zwar ist die dazu erforderliche Organisation in Deutschland vorläufig erst für wenige Gebiete durchgeführt; es ist aber nicht daran zu zweifeln, daß sich die Idee, die zum erstenmal von Lux 1909 ausgesprochen wurde, lückenlos verwirklichen läßt. Es sollen nämlich über ganz Deutschland in großer Zahl kleinere Sendstationen für drahtlose Telegraphie errichtet werden, die in bestimmten Zeiträumen mit ein und derselben Wellenlänge ihr Ortszeichen wiederholen. Diese Einrichtung hat also große Ähnlichkeit mit den Blinkfeuern unserer Leuchttürme, an deren verschiedenartigem Aufblitzen ja jeder Kapitän selbst bei Nacht erkennen kann, wo er auf seinen Karten den Schiffsort zu suchen hat. Da ist z. B. ein Turm, der einmal in der Minute rasch nacheinander drei kurze Lichtblitze über den

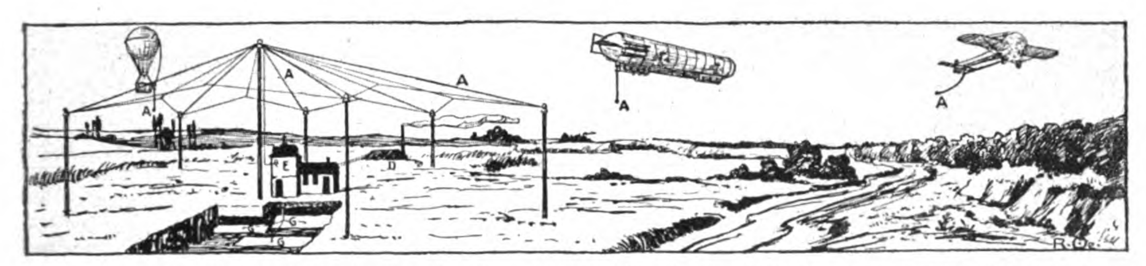


Abb. 2. Stationen für drahtlose Telegraphie. Links Landstation. A Antennen zum Empfang und zur Ausstrahlung elektromagnetischer Wellen, D Maschinenhaus, E Stationsgebäude, von dem aus die Hochfrequenzströme in das Antennennetz geleitet werden, G in die Erde versenkte Metallplatten oder Gitter (Gegengewichte); ihnen entspricht beim Luftschiff oder Flugzeug das Metallgerippe.

dunkeln Ozean aufblinken läßt, ein anderer der alle 20 Sekunden einen *längeren Lichtschein* hinaussendet. In ähnlicher Weise werden nun auch diese „Leuchttürme für Luftfahrzeuge“ ihre unsichtbaren elektrischen Wellen hinaussenden in das Luftmeer.

Nicht genug damit; auch den genauen Abstand von jedem dieser Leuchttürme kann der Führer eines Luftschiffes an der *Stärke* des empfangenen Energiebetrages verhältnismäßig genau abschätzen, vor allem, weil hier jeder Erdwiderstand, der die Messungen ungünstig beeinflussen könnte, fehlt. Zu allem hin hat man jetzt auch noch einen besonderen Kompaß gebaut, der die *Winkel*stellung zu besonderen Telefunken-Kompaßstationen in sinnreicher Weise erkennen läßt. So weiß der Führer nicht nur, in welcher Gegend er ist, welchen Abstand er von einem bestimmten Wegzeichen hat, sondern er ist auch in der Lage, seine Fahrtrichtung und ihr Verhältnis zu jenen gegebenen Punkten genau zu berechnen.

So sehen wir das Luftschiff, welchem System es nun auch angehört, heute nicht mehr abgeschnitten von der Erdoberfläche und verlassen im weiten Luftmeer dahinziehen; ein unsichtbares Band verbindet es dauernd mit den feststehenden Erdstationen. Ob es freilich jemals so weit kommen wird, daß auch eine *telephonische* Verbindung auf drahtlosem Wege erreicht werden kann, vermögen wir heute noch nicht vorherzusagen. Doch zeigen die ungewöhnlichen Erfolge der drahtlosen Telephonie zwischen New Jersey in Nordamerika und Neustadt in Hannover, zwischen denen am 27. Oktober 1913 zum erstenmal ein zusammenhängendes Gespräch geführt werden konnte, daß auch dieser Zweig der Technik uns noch mancherlei Überraschungen vorenthalten mag.

Vermischtes.

Die Diesellokomotive. In aller Stille führt zur Zeit auf der Strecke Berlin-Mansfeld unter Führung von Beamten des preußischen Eisenbahnzentralamtes eine ganz neuartige Lokomotive ihre Versuchsfahrten aus. Entsprechen diese den Erwartungen, dann ersteht der alten Dampf- und der elektrischen Vollbahnlokomotive ein gefährlicher Nebenbuhler. Denn die durch einen Dieselmotor (s. Kosmos 1913, Heft 1, Seite XXVII) betriebene Lokomotive, um die es sich hier handelt, erweist sich gleich in ihrer ersten Ausführung den beiden älteren Vorläufern in mehrfacher Hinsicht überlegen. Von ihren zahlreichen Vorzügen seien hier wegen Raummangel nur zwei kurz gestreift. Der Dieselmotor bedarf nicht einer umständlichen Kesselanlage und Umwandlung der Energie seines Brennstoffes in Dampf, wie die Triebmaschine der altehrwürdigen Dampflokomotive, sondern er schafft sich seine Kraftquelle selbst unmittelbar und erst im Augenblick des Bedarfs, und zwar unter Ausnutzung von fast 35% der Brennstoffenergie gegenüber den höchstens 13 bis 14%, die die Dampfmaschine zu verwerten vermag. Der Dieselmotor ist auch nicht wie der Elektromotor von Kraftzentralen abhängig, die immer in den Augen unserer Militärverwaltungen ein Hindernis für die Einführung des elektrischen Fernbahnbetriebs bilden werden; denn eine Störung in der Kraftzentrale muß eine Lahmlegung des gesamten Verkehrs auf der von ihr mit Kraft versorgten Strecke zur Folge haben. Die erste nach den Entwürfen Diesels und des Oberbaurats Klose von der Maschinenfabrik Gebr. Sulzer in Winterthur ausgeführte Diesellokomotive hat schon bei ihrer Überführung von Winterthur nach Berlin einen Beweis ihrer Leistungsfähigkeit erbracht, indem sie diese ganze Strecke mit eigener Kraft zurücklegte, dabei Stundengeschwindigkeiten von 100 km erzielte und zeitweilig einen ganzen Eilgüterzug samt Dampflokomotive mit 70 km Geschwindigkeit zog. Darnach hat sie sich also, was Leistungsfähigkeit betrifft, der Dampflokomotive völlig ebenbürtig erwiesen. Eine andere Frage ist die, ob auch ihre Wirtschaftlichkeit eine weitgehende Verwendung im Staatsbahnbetrieb lohnt. Darüber sollen die derzeit stattfindenden Versuchsfahrten Gewißheit verschaffen. Wir können aber vielleicht heute schon in der Diesellokomotive das Ideal einer *Koloniallokomotive* erblicken. Der für unsere Fernbahnen im allgemeinen immer noch billigste Dampfbetrieb stellt sich in kohlen- und vielfach auch wasserarmen Tropengegenden sehr teuer, da die hohen Unkosten für den Transport der erforderlichen Kohlen und für Beschaffung größerer Wassermengen mit in Kauf genommen werden müssen. Für den Dieselmotor eignen sich nun aber als Brennstoff nicht nur mineralische, sondern auch organische, also sowohl tierische als auch — und das ist besonders wichtig — *pflanzliche* Öle. Das französische Kolonialministerium hat schon vor Jahren die außerordentliche Tragweite der Möglichkeit, den Dieselmotor für den Aufschluß kohlenarmer Kolonialländer verwerten zu können, erkannt. Denn auf seine Anregung hin ließ Diesel schon im Jahre 1900 auf der

Weltausstellung in Paris einen kleinen Dieselmotor unter Verwendung von Erdnußöl laufen, und zwar mit vollem Erfolg. Erdnußöl kann aber in fast allen afrikanischen Kolonien in jeder gewünschten Menge mit äußerst geringen Kosten gewonnen werden. — Man kann es nach all dem verstehen, daß manche Techniker in der noch weiter entwicklungsfähigen Diesellokomotive einen sehr gefährlichen Nebenbuhler der älteren Triebmaschinen erblicken. D-t.

Was ist's mit dem Panamakanal? Unter begeistertem Jubel und unter der Anteilnahme der ganzen Vereinigten Staaten wurde vor kurzem im Panamakanal der letzte Damm gesprengt, der die Fluten des Stillen und des Atlantischen Ozeans noch trennte, und schon ist der 1. Januar des Jahres 1915 als Tag der feierlichen Einweihung dieses technischen Weltwunders festgesetzt. Aber je näher der Tag der endgültigen Vollendung dieses Riesenwerkes heranrückt, desto zahlreicher und lauter werden die Stimmen, die dem Kanal kein günstiges Horoskop stellen, und es will fast scheinen, als ob das stolze und wagemutige amerikanische Volk mit der Anlage dieser einzig dastehenden künstlichen Verkehrsstraße eine schwere Bürde auf sich geladen hätte. Denn nach Fertigstellung des Kanals gewinnt die wichtigste Frage erst volle Bedeutung: Wird sich der Riesenkanal rentieren? Die gewaltigen Abrutschungen an den Böschungen des großen Culebra-Durchstichs[1] haben schon die Fertigstellung des Kanals um viele Monate verzögert und die Kosten um viele Millionen gesteigert, so daß eine Erhöhung der ursprünglich festgesetzten Schiffahrtsgebühren von 60 auf 80 Millionen Mark noch vor Vollendung des Kanals erforderlich war. Aber selbst wenn die zunehmende Pflanzendecke die Böschungen gegen die zerstörende Wirkung der tropischen Regengüsse zu schützen vermag, so bleibt die Möglichkeit der Abrutschungen doch bestehen. Ein noch so unbedeutendes Erdbeben auf der Landenge kann die Massen wieder ins Gleiten bringen und den Verkehr auf Wochen, ja Monate lahm legen. Einen wunden Punkt des Kanals bildet auch der große Gatun-Stausee, und zwar in zweifacher Hinsicht. Allererste Wasserbau-Autoritäten haben schon vor Jahren bezweifelt, ob man in den niederschlagsarmen Monaten Januar bis April immer über genügend Wasser für die Durchschleusungen der großen Ozeandampfer, von denen jede etwa 600000 Kubikmeter Wasser erfordert, verfügen wird. Schon Lesseps wollte aus diesem Grunde von einem Schleusenkanal nichts wissen. Aber eine noch größere Sorge als der wasserarme wird der gefüllte Stausee bilden. Denn nur die Zukunft kann Gewißheit darüber schaffen, ob der Gatun-Staudamm dem ungeheuren Druck der Wassermassen für immer standhalten wird. Er ist ohne Pfahlfundamentierung ausgeführt und ruht auf einer Unterlage, die an einzelnen Stellen bis in Tiefen von 80 Meter aus Geröll, Lehm, Schlamm und ähnlichem undichten Material besteht. Ein Durchsickern von Wasser an einer Stelle und eine dadurch ermöglichte Auswaschung in größerem Umfang kann die furchtbarsten Folgen nach sich ziehen. Aber selbst angenommen, alle diese Gefahren seien übertrieben, und dieses großartige technische Riesenwerk biete ihnen erfolgreich Trotz, dann ist die Rentabilität des Kanals immer noch in Frage gestellt. Trotz der riesigen Abmessungen seiner Schleusen, die nur von denen des erweiterten Kaiser-Wilhelm-Kanals übertroffen werden, steht schon jetzt fest, daß er für unsere größten Ozeanriesen, wie „Imperator“ und „Vaterland“, nicht mehr durchfahrbar ist. Und da vorerst im Anwachsen der ungeheuerlichsten Schiffsgrößen noch kein Ende abzusehen ist, so ist es Tatsache, daß gerade die größten Ozeandampfer den Panamakanal werden meiden müssen. Bereits die älteren Dreadnoughts weisen eine Mindestbreite von 28 m, die neueren von 30 m auf, und in wenigen Jahren werden wohl Linienschiffe von 35 m größter Breite keine Seltenheit mehr sein. Die Schleusenbreite des Panamakanals beträgt aber nur 33,53 m. Die Vereinigten Staaten werden also in Bälde vor der Entscheidung stehen, sich entweder mit kleineren Schiffen als die übrigen Seemächte zu bescheiden, oder aber beim Bau ebenbürtiger Schiffe auf den für sie unschätzbaren strategischen Vorteil des Panamakanals zu verzichten. Die Amerikaner sind keine Schwarzseher. Aber selbst sie erwarten für die günstigsten Jahre nur eine 2%ige Verzinsung der rund 1800 Millionen Mark betragenden Anlagekosten. Der Suezkanal bringt 33% Dividende ein, und er wird voraussichtlich auch für die Zukunft den Hauptverkehr von Europa nach Ostasien vermitteln. Einmal weil der Weg über Suez auf seinem ganzen Verlauf von Europa bis Japan an einer großen Zahl bester Hafen- und Handelsplätze vorüberführt, an denen jederzeit Kohlenaufnahme und Güteraustausch möglich ist, während ein Dampfer für eine Fahrt vom Panamakanal bis Ostasien eine gewaltige Menge Kohlen mitführen und dadurch seine Nutzlast einschränken muß. Dann aber auch, weil hinsichtlich Zeit- und Wegersparnis die europäischen Ostasienfahrer von der Benutzung des Panamakanals nicht allzuviele Vorteile zu erwarten haben. Die Abkürzung und der etwaige Zeitgewinn nach Australien ist z. B. für Hamburger Schiffe so geringfügig, daß nach R. Hennig gerade der Massengüterverkehr die außerordentlich hohen Kanalgebühren sparen und den altgewohnten, zahlreiche Handelsplätze berührenden Suezweg beibehalten wird. Und wie wird es mit dem Personenverkehr werden? Dieser bevorzugt erfahrungsgemäß stets den kürzesten Weg: nur wer über sehr viel Zeit und Muße verfügt, wird den Umweg durch den Kanal gegen die rasche Eisenbahnfahrt von New York nach San Franzisko auf einer New York-Tokio-Reise eintauschen. Auch die europäischen Segelschiffe, bei denen die Zeit meist nicht die ausschlaggebende Rolle spielt, werden selten genug auf ihren Fahrten nach der Westküste Südamerikas den zwar kürzeren, aber unverhältnismäßig teureren Weg durch den Panamakanal wählen. Sie werden größtenteils auch künftighin der Magalhaesstraße treubleiben. Von der amerikanischen Schiffahrt allein hat aber der Kanal nicht viel zu erwarten. Denn es läßt sich bei ihr von Jahr zu Jahr ein immer bedenklicher werdender Niedergang feststellen, der wohl in erster Linie durch die ungewöhnlichen Ansprüche des Personals bedingt ist. Das alles sind wenig erfreuliche, trübe Aussichten, und man muß R. Hennig wohl rechtgeben, wenn er angesichts des Jubels über die bevorstehende Fertigstellung des Kanals den Amerikanern zuruft: „Man soll den Tag nicht vor dem Abend loben.“ Debatin.

[1] S. Kosmos 1911, Heft 8.



Natur und Heimatschutz und Nachrichten des Vereins Naturschutzpark



Vom Murmeltier im Alpenpark.

Von Hans Sammereyer. Mit 5 Abbildungen.

Das ganze Pinzgau ist ein grünweißer Blütengarten! Überall lugen aus dem Schwarzgrün der Talwälder die lichten Baumgruppen, und hauchen leise Schleier über die Gegend, rotgesäumt und hellweiß, und selbst dort, wo an den Hängen kleine Häuschen kleben, blinkt es daher von Kirschblüh und andern leuchtenden Farben. Ja, selbst aus dem hellen Genadel der Lärchenweiden wagt hie und da eine Vogelkirsche oder ein Schlehdorn zu prunken im Frühlingsfarben und Lenzpracht. . . .

Der Zellersee ist hell und ruhig. Er schmiegt sich an seine Ufer, still und glatt wie ein artiges Kind an die Mutter, und die dicken, hohen Berge sehen sich selbstzufrieden in seinem großen Spiegel, als wüßten sie, daß er nur selten im Mai so ruhig ist. . . .

Und die dicken, hohen Berge werden immer dicker und höher, je mehr sie ins Pinzgau hineinsteigen, und werden schroffer und steiler und springen auf mit klaffenden Rissen, züngeln gen Himmel mit messerscharfen Schneiden und wuchten endlich zu einem Felsmassiv an, das alle Gegensätze vom Grau und Kalt bis zum Schwarz und bis zum durchsichtigen Hell des riesenhaften Ferners innehat, der wie hellblauer Samt aus dem gewaltigen Felsen rinnt.

Der Gigantenberg mit dem Firn, das ist der Großglockner. . . .

Noch hat ihn teilweise tiefer Schnee gefangen. Doch manchenorts bricht schon der magere Grund hervor, der nackte, schwarze Fels, die Schutthalde mit grauem Stein oder gar ein lichtes Inselchen, dort wo zwischen ragenden Mauern noch ein winziges Plätzchen für eine schiefe Ebene ist. . . .

Totenruhe ist da oben. Höchstens, daß der Wind im Geschröff eine traurige Melodie singt oder eine Horde Alpendohlen tief, tief unten im Gemäuer einen Lenzspektakel anhebt. Sonst nur ein leises, feines Geräusch vom Tal unten, von dem man nicht weiß, ist's Waldrauschen oder Wasserlärm. . . . Hier hält noch die starre Winterpracht die feste Hand über die Felsen und nickt hinaus, wo der uferlose Blick tausend und wieder andere tausend kalte, weiße Gipfel grüßt, die ins Blau forttänzeln, bis sie ein grauer Dunst einsaugt und die große blaue Glocke des Himmels sich darüberstürzt. . . .

Ein großartiges, trostloses, ein herrliches, grandios-ödes Reich! . . . Da kann kein Leben sein, da muß selbst des Adlers Fittich unwirsch darübergleiten, da reichen Eis und Fels sich die einzige

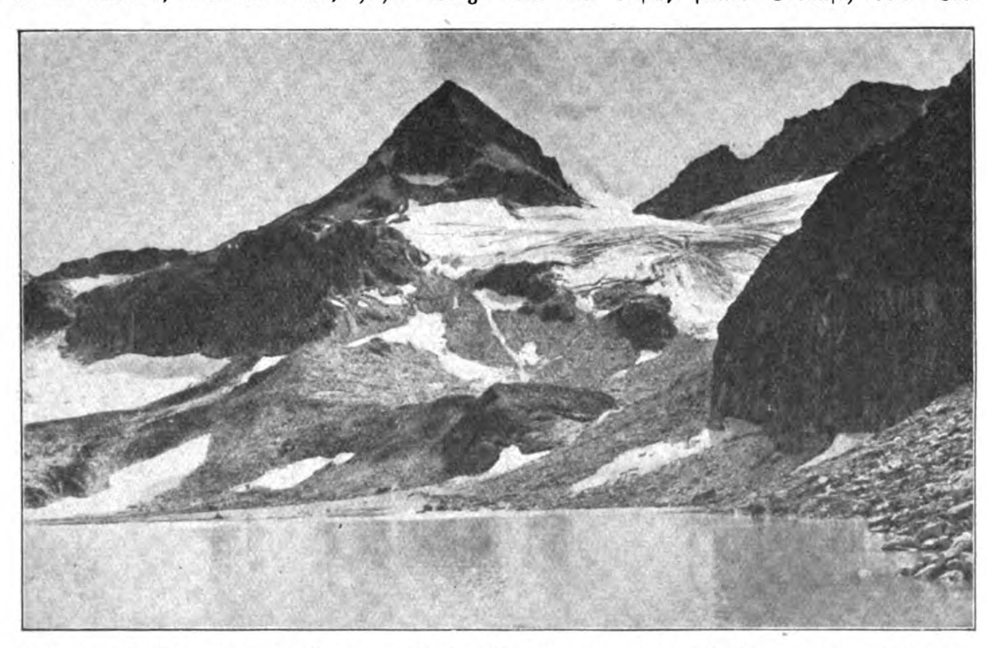


Abb. 1. Weißsee und Tauernkogel am Stubachtal. Aufnahme von Würthle u. Sohn, Salzburg.

Bruderhand, und etwann ein Blümlein muß da sein, wie ein Goldstück auf kaltem Stein. . . .

Just dort, wo die Sonne fast den ganzen Tag am Schnee nagt, ist eine Plan[1], die sich vom Firn weg in die Felsen hineinstiehlt. Und just dort gellt plötzlich ein scharfer Pfiff. Er rinnt die Mauern entlang, echot von den vorspringenden Felswandeln und kommt grad da, wo in den Felsen ein großer schiefer Fleck ausgeapert[2] ist, so stark wieder heraus, wie ihn das Echo nicht verstärken könnte. . . . Auf der Plan huscht ein grauer Schatten über den Schnee und deckt sich bei einem Steinblock . . . kleine Schneebällchen rinnen talab . . . dann huscht es wieder zwischen zwei Blöcken . . . jetzt ein greller Pfiff . . . und da . . . hat sich der Schnee entzwei getan? . . . mitten auf der großen Schneebank steht mannsgerade, dünn und grau ein Tier. . . .

Ein wenig kleiner als der weiße Alpenhase ist's und viel dünner; es macht ein artiges Männchen, grad wie angelernt. Dann sinkt es lässig nieder, schnuppert mit dem dicken Köpfchen voraus, zieht sein Schwänzchen aus dem Schneeloche hervor und wackelt komisch über den Schnee dahin. . . .

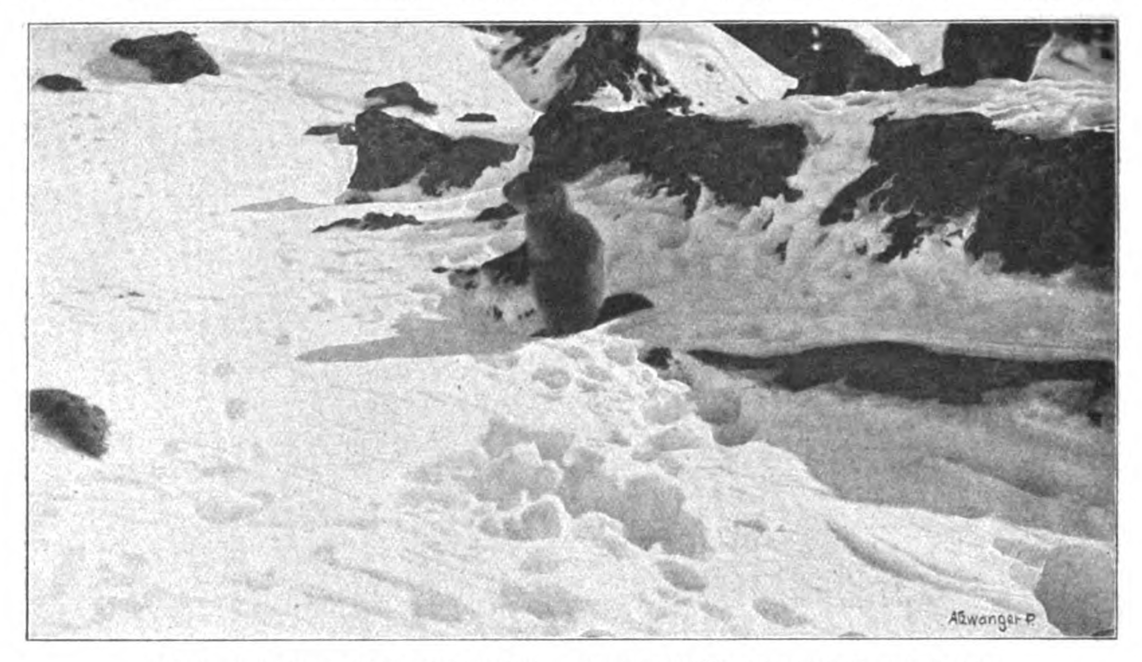


Abb. 2. Murmeltier in der Morgensonne. Aufnahme von P. Atzwanger für den Kosmos.

Gradaus zieht das Tier auf das Grasband zu, das doch davon zeugt, daß da oben Leben ist und Leben sein kann. . . .

Beim Grasband stutzt das graue Tier kurz, macht noch ein schönes Männchen, sinkt wieder zusammen und birgt den Kopf in den kurzen, dürren Halmen. . . .

Das Murmeltier ist hungrig, es ist mager und schlaff; da unten tief in Stein und Erde ist aller Wintervorrat bar. . . . Oben aber ist warme Maisonne, und in den dürren, kurzen Halmen des Grasbandes hebt ein Regen an und ein geheimes Wachsen und Drängen. . . . Da ist das Murmeltier wach geworden nach langem, langem Starrschlaf. . . . Doch nicht! Auch im März ist's einmal wach geworden, als ein leiser Hauch einer wärmeren Sonne leise Regung selbst in die festverstopfte Röhre des tiefen Murmeltierbaues brachte.

Da hat es sich herausgeschürft aus dem verstopften Eingang, hat den tiefen Schneebelag darüber durchwühlt und ist an den Tag gestiegen.

Zitterig und schwach war's, und wenn auch die helle Märzensonne einige Lebenskraft gab, sie reichte gerade zum Absuchen der halbaufgetauten Grasflecke, die so dürr und trocken waren und bar aller Nahrung. . . .

Da stieg es zurück zu seinen sieben Genossen tief unter der Erde und wickelte sich zusammen . . . steckte den Eichhornkopf mit den stumpfen Öhrchen zwischen die Hinterbeine und verfiel in dumpfen, tiefen Schlaf. . . .

So lagen sie, alle acht Murmeltiere, glatt sechs Monate schon, seit der große Schneefall vor Allerheiligen sie um jede Äsung brachte. So liegen sie alle die Murmeltiere der Alpen, denen der harte Winter jedes Kräutlein raubt. Was sollen sie, die zarten Liebhaber saftiger Alpenkräuter, auf dieser winterstarren Welt? Es gibt für sie nur die Rettung in den bergenden Schoß der Erde. . . . Und mit eiligen Pfötchen wurde die alte große Winterhöhle erweitert, noch ein Gang für ein neues Pärchen emsig ausgeschürft und ein großes, mächtiges Heulager eingetragen und ordentlich verteilt, die Röhren mit dicken, festen Heudeckeln zugestopft, daß ja nicht ein eisiger Luftzug die Schläfer störe, und dann suchte sich jedes sein Plätzchen und schlief, schlief, schlief . . . lang und dumpf . . . mit wenigen, wenigen Atemzügen, grad nur so viel, daß Leben blieb in dem halbtoten Körper. . . .

Und jetzt ist's Mai. Geheimes Regen ist in den Grasbändern, und warm strahlt die Sonne über Firn und Grat.

Die kleine Gesellschaft Murmentl da drüben in den Mauern auf dem Ödfleck ist auch schon wach,

[1] Plan = Ebene. [2] aper = schneefrei.

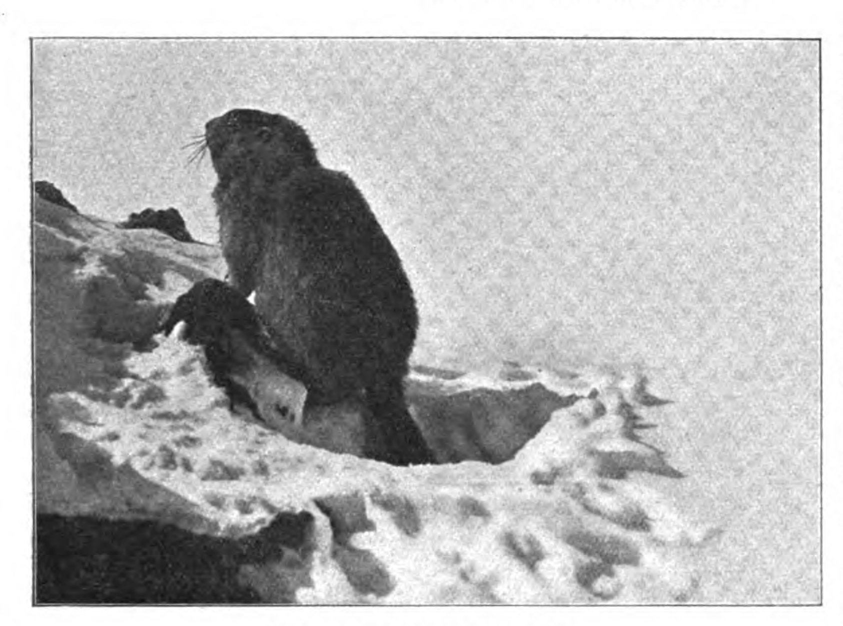


Abb. 3. Am Eingang zum Bau.

und da und dort hebt sich die Silhouette eines Nagers aus den grauen Steinen oder wackelt über den harstigen Schnee. . . .

Und der alte Ratz[3], ganz zuoberst in den Felsen, der immer griesgrämig in einer tiefen Röhre ganz allein schläft und die kleinen saftigen Äsungsfleckchen oben in den steilen Wandeln so neidisch gegen jeden Fremdling verteidigt, liegt schon wieder auf dem platten, vorgeschobenen Stein, der vor lauter Liegen und Sonnen ganz glattgewetzt ist und sonnt sich behaglich. Er pfeift nicht mehr, denn er ist allein und will sich nicht verraten, und er hat als Einsiedler niemand zu warnen. Wenn aber fern im Blau des Adlers spähende Punktfigur hängt, dann wälzt er sich langsam zum Bauloch, schiebt sein braungraues Körperchen mit dem vom Bauschliefen abgewetzten Rücken in die Röhre und lugt lang und mißtrauisch heraus; erst wenn unten die Jugend das laute Pfeifen eingestellt hat und rings die Männchen wieder auf den Felsen erscheinen, dann geht auch er bedächtig dem Felseck zu, das ein Fleckchen schützt, wo gerade jetzt seine Lieblingsspeise frische Wurzeln treibt. . . .

Seit neulich drüben an der Geröllhalde ein lautes, greuliches Quieksen war, und das alte Adlermännchen, das fernwo in den Mäuern seinen Horst hat, wie ein brauner Schatten über die Felsen zog und in den großen Fängen ein braungraues Säckchen mit einem plumpen Eichhornkopf trug, seither ist der alte Einsiedler so scheu und sichtig. Die jungen, mageren Tierchen unten aber pfeifen gar schon ängstlich, wenn eine verflogene Steindohle erscheint. . . .

Aber die Murmentl werden von Tag zu Tag mägerer, je mehr die Maisonne heißer wird. . . . Finden sie doch viel zu spärlich Nahrung, und der Feistmantel, den der Herbst mit überm Winter geschickt, ist schon gar ganz verschwunden. Die Alpenaster und der Wegerich und der Alpenklee und all die guten Kräutlein sprießen erst in den Wurzeln, und harte Arbeit ist's, dazuzukommen. Fast zu wenig ist's zum Leben. . . .

Erst im späten Juni kommt lautes Leben unter die Murmentl. . . . Nur der alte blaue Gletscher bleibt der gleiche, starr und kalt. . . .

Wenn die Alpenblumen duftige Köpflein tragen, dann werden sie plötzlich weggemäht, und der das tat, ist gewiß ein genäschiges Murmeltier. Wenn der Morgen, blaugrau und blaßrot, weit über die ferne Welt hereinahnt, dann wagen sich sogar übermütige Jugendlinge weit, weit hinauf, dort, wo kein Bau mehr ist, aber doch noch saftiges Kräuterreich; sie huschen von Stein zu Stein, bergen sich da und dort, äsen und wandern, ehe die Morgensonne noch recht die Welt gegrüßt, wieder talab. Den alten Bergführer, der mit pochendem Pickel den Gletscher nach tückischen Spalten absucht, kennen sie schon und zeigen einander sein Kommen mit eigenen Pfiffen an, die kein Tier mit Entsetzen erfüllt.

Als aber jüngst der freche Bergfuchs kam und sich beim ersten lauten Pfiff dummschlau tot stellte, da rann ein Pfeifen über den Felsen, daß der Erzschelm wieder abzog und über ein besseres Manöver nachsann. . . .

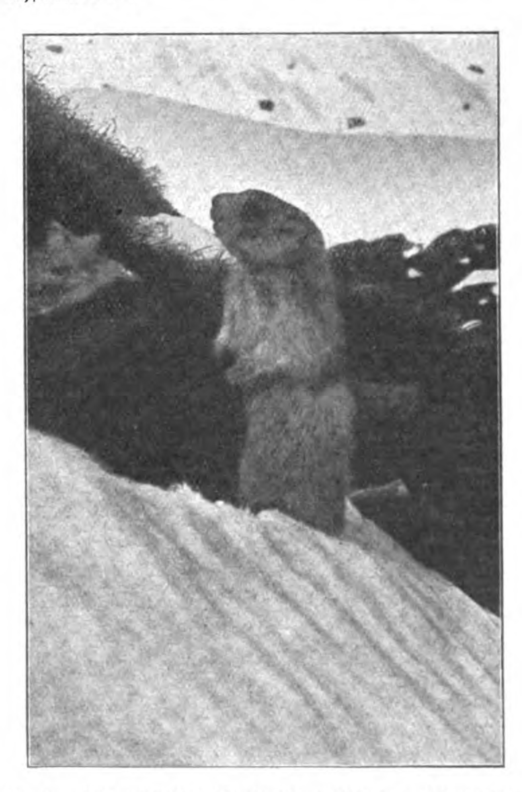


Abb. 4. Ein schmales Grasband bietet dem Murmeltier kümmerliche Nahrung.

[3] Ratz = Männchen des Murmeltieres.

Und richtig: das andere Mal kam er und ließ sich weidlich auspfeifen, inspizierte mit arglistiger Kennermiene Bau um Bau, und als er ein Jungtier in einem Notbau erwindet, da scharrte er sich's aus der Sackgasse, so emsig der drinnen auch weitergrub. . . . Zwei Tage lang war dann kein ruhig Leben in der Kolonie, und die Felsen hallten mählich wieder von argwöhnischen Pfiffen. . . .

Der heiße Sommer macht die Murmeltiere wieder feist. Über Nacht sprießt tausendfältige Äsung aus den Steinen. Der Sommer ist gar kurz da oben, und das Pflanzenwachsen schneller, die Kräuterkost viel kräftiger als drunten im Tale. . . .

Jetzt sind die Murmentl übermütig wie nie. Ist das ein argwöhnisch Lugen aus den Röhren, ein Hüpfen über Stein und Halde, ein Spähen mannsgerade und mit langgespreizten Schnurrbarthaaren und ein Spielen und Fangen der Jungtiere, ein Wedeln mit dem Schwänzchen, ein lässiges Liegen und Sonnen der Alten und Gesetzten auf schönen, platten Steinen. . . .

Grasbüscheln zur Röhre wandern und sich vorsorglich ihr Winterlager richten. . . .

Bald könnten wir eine Tragödie des Alpenmurmeltieres schreiben.

Dummer Aberglaube, Schießwut, Wilderer halfen sich einträchtig, ganze, lange Gebirgszüge von den herzigen Tieren zu säubern. Das Wildpret ist gut, wenn auch ein wenig süßlich, der dumme Aberglaube dichtet ihm und dem Feist eine ganze Apotheke von Heilkräftigkeit an, und wie der herrliche sibirische Rehbock schwindet, weil die Chinesen sein Gehörn als Medizin benutzen, so schwand das Murmeltier, weil es für die Volksmedizin des Gebirges unentbehrlich war. Und der Raubschütz, der sich Geld vom Fang des Murmentl holte, der schoß es gar nicht, der grub's im Herbste aus den Bauen dutzendweis, und was er nicht ergrub, das erfror in den vernichteten Bauen. So schwand dieses Charaktertier der Alpen da und dort. . . .

Aber nun geht's wieder aufwärts. Vernünftige Jagdhege brachte ihm Schutz. Von den unwirt-

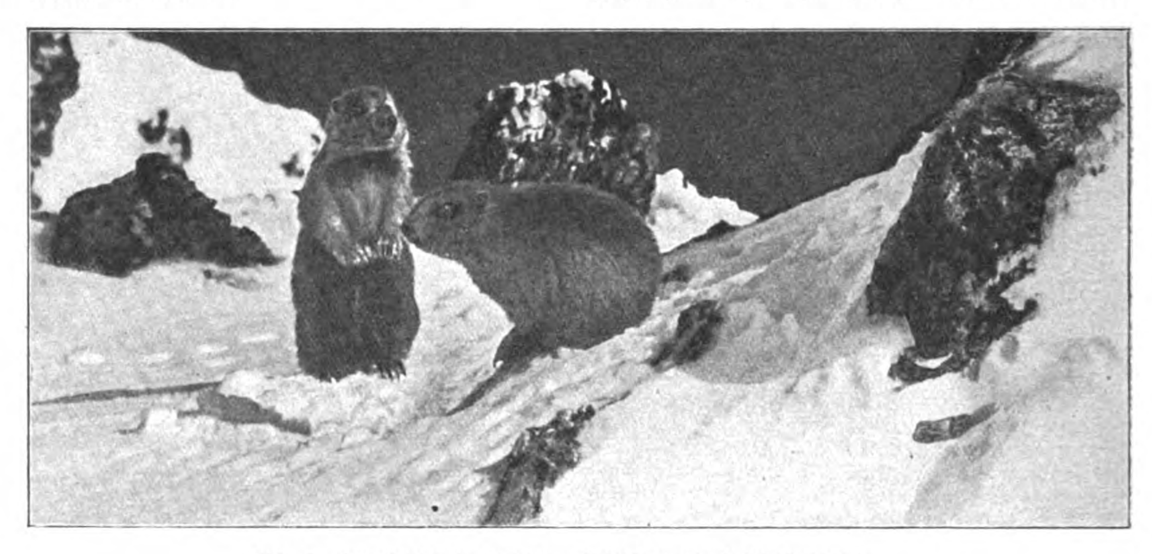


Abb. 5. Murmeltier im Schnee. Aufnahme von Paul Atzwanger.

Und erst wenn sich fernwo ein kletternder Mensch zeigt! Dann rinnt von allen Halden und Felsecken das argwöhnische Pfeifen . . . überall Bewegung . . . alles eilt zu den Röhren, jedes Tier, das den Fremdling sieht, pfeift und macht sein Männchen. . . .

Und da sind jetzt auch ganz kleine, putzige, gelbbraune Dingerchen darunter, die noch gar läppisch sind und treuer Mutterfürsorge bedürfen . . . die kamen im tiefen Bauversteck im Juni zur Welt und waren wie Mäuse, so drollig und blaugrau. Und die Katz[4] hatte mit den vier kleinen Dingern im warmen Heulager ihr Mühsal, denn damals war die Äsung noch nicht so gar üppig wie jetzt.

Nun ist auch der Winterbau verlassen. Alles wohnt jetzt behaglich in luftigen, kleinen Sommerbauen, bequem und nahe bei der besten Äsung. . . .

Doch wie der September ins Land kommt, und drunten der Berghirsch zu orgeln beginnt, da geht ein Hasten und Drängen an zum Winterbau, und allmählich sieht man Murmentl, die im Maul mit



[4] Katz = weibliches Murmeltier.

lichsten Bergen Tirols und der Schweiz stieg es auf niedere Bergketten, und daß der Alpennaturschutzpark[5] am Großglockner Murmentl hat, verdanken wir fürsorglicher Schonung. So breitete sich das Murmeltier über die Berge Salzburgs und Oberkärntens dank des Schutzes wieder aus und ist sogar schon nach Steiermark ins Gebiet des Gollings wieder vorgedrungen.

Liebevolle Menschenhände haben es auf der Rax und am Schneeberg, dann in Eisenerz in Steiermark ausgesetzt, und heute dankt es dort bereits durch große, schöne Kolonien. Wird die Naturschutzbewegung erst in den Alpen ganz Fuß gefaßt haben, dann sind wieder die schönen Tage des Murmentls gekommen, denn zu Firn und Schnee, zu Kaar und Jochrab, zu Flülerche und Schneehuhn gehört der markante Pfiff dieses Tieres. . . .

Freilich, so wird's nimmer werden, als zur Zeit der Pfahlbauern, die sich das Murmeltier aus den Vorbergen und der Niederung holten. . . .

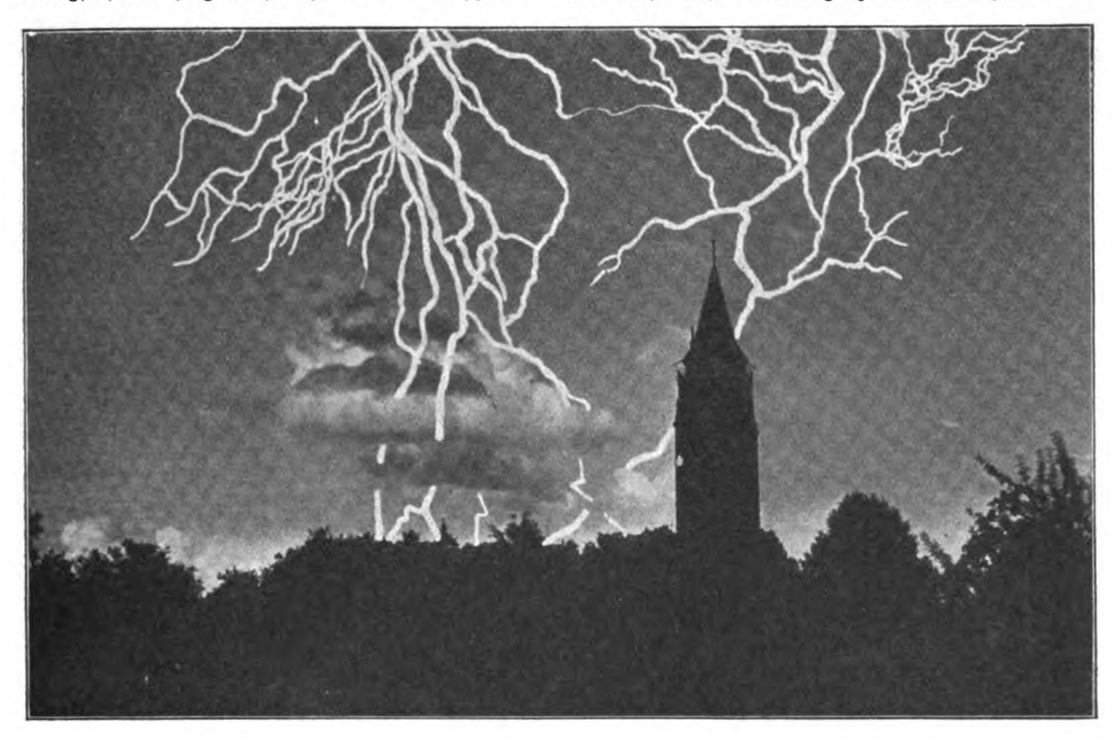
[5] Werbeschriften und ausführliche Prospekte versendet kostenfrei der Verein Naturschutzpark E. V., **Stuttgart**, Pfizerstraße 5.

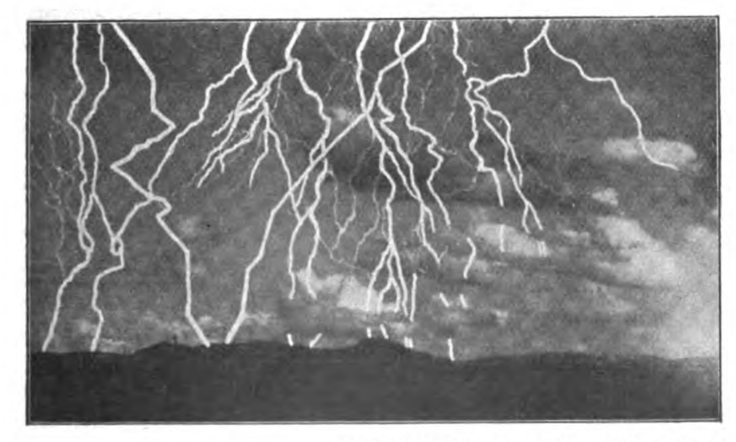


Photographische Blitzaufnahmen.

Von Otto Streiter. **Mit 3 Abbildungen.**

Bei der wissenschaftlichen Beobachtung des prachtvollen Schauspieles eines Blitzstrahles leistet die Photographie die wertvollsten Dienste und hat schon mannigfache, althergebrachte Irrtümer richtiggestellt. Photographischen Aufnahmen verdanken wir unsere ganze heutige Kenntnis über die Gestalt der Blitzbahn und über die Vorgänge in ihr. Die bei alten Malern und Dichtern so beliebte Zickzacklinie des Jupiter-Ge-





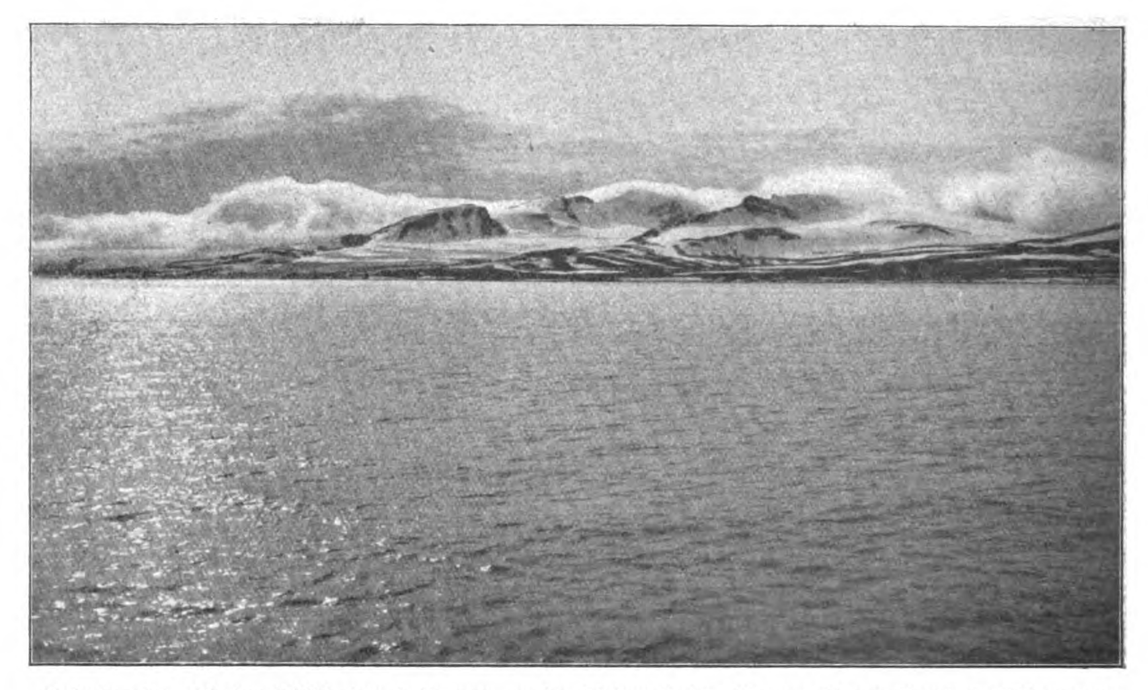


Drei Aufnahmen von Blitzentladungen bei Nacht.
Rechts unten schlägt der Blitz in den „Hohen Turm" von Rottweil. Aufnahme von Hans Schinzinger-Hohenheim.

schlosses ist längst durch untrügliche Blitzaufnahmen ins Reich der Irrtümer verwiesen. Am besten noch vergleicht man die Blitzbahn mit der Karte eines Flußsystems, wo zahlreiche Bäche und Nebenflüsse zu einem Hauptstamm zusammenströmen; nur durchläuft der Blitz den Weg umgekehrt wie der Fluß. Wie unsere Abbildungen beweisen, zeigt uns die photographische Platte die blendende Naturerscheinung in ihrer ganzen Pracht und mit Einzelheiten, die die Netzhaut unseres Auges nicht mehr zu erfassen vermag. Auch aus ihnen geht hervor, wie unendlich mannigfaltig die Form des Blitzes sein kann. Die Natur ist ja nie um neue Formen verlegen und läßt nie zwei Dinge gleich erstehen.

Die Meinung mancher Amateure, Blitzaufnahmen seien wegen der sprichwörtlichen Flüchtigkeit des Blitzes ein Kunststück, ist irrig. Kann man nicht während eines nächtlichen Gewitters seine Kamera an einem Fenster mit freiem Ausblick auf den Horizont aufstellen, so versäume man nicht, zum Schutze der Kamera gegen den unausbleiblichen Gewitterregen einen Schirm mitzunehmen. Die auf „unendlich" eingestellte Kamera wird ungefähr auf die Gegend des Himmels, in der Blitzentladungen zu erwarten sind, gerichtet. Damit das Bild nicht zu eintönig wirkt, empfiehlt es sich, wie dies auch auf unseren Bildern berücksichtigt ist, einen Streifen Horizont mit aufzunehmen. So prachtvolle Aufnahmen, wie die hier wiedergegebenen, sind freilich mehr oder weniger Zufallssache. Der Aufnehmende hatte empfindliche elektrische Meßinstrumente bei sich, die die Zu- und Abnahme der Entladungsspannung deutlich erkennen lassen. Da heißt es dann aufpassen, um den geeigneten Augenblick zum Belichten zu erhaschen. Lichtstarke Objektive sind vorher bis auf F:12 abzublenden. Man warte alsdann ruhig ab, bis sich ein oder mehrere kräftige Blitze selbst auf der Platte abgebildet haben. Unsere Abb. 3 gibt einen starken Feuerstrahl wieder, der in eine Turmspitze einschlug, und zwar, wie genaue Messungen nachher ergaben, in der kurzen Entfernung von nur 70 m von der Kamera. Der Blitz auf Abbildung 2 war mindestens 4000 m entfernt. Aus der Lichtstärke dieser beiden verschiedenen Entladungen ist freilich dieser Unterschied in ihrer Entfernung nicht zu ersehen. Auf Abb. 3 interessieren uns noch besonders die Ausgleichsblitze, die von dem eisernen Turmgeländer nach oben schlagen. Bei allen drei Aufnahmen sind an den zur Erde gehenden Hauptstämmen noch eine ganze Anzahl Seitenentladungen sichtbar, die sich allmählich in der Luft verlieren und also nur mächtige Büschelentladungen in die Luft hinein darstellen, gleichsam Illustrationen des treffenden Dichterwortes: „Aus der Wolke ohne Wahl zuckt der Strahl."

Auf der Suche nach Schröder-Strantz.



Aufnahme der eisfreien Ostküste von Spitzbergen an der Hinlopenstraße. Photographie von Bernhard Villinger vom akademischen Skiklub Freiburg i. Br., Mitglied der Hilfsexpedition Theodor Lerners (Frankfurt). Aufnahme August 1913.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Die Neueinteilung des Kosmos ist in dem vorliegenden Heft annähernd durchgeführt. Wir mußten allerdings, um neuhinzutretenden Lesern die Reichhaltigkeit unserer Hefte besonders eindringlich vor Augen zu führen, und um die Namen unserer Vertrauensleute sowie die alljährlich ausgegebene Planetentafel abdrucken zu können, die in Aussicht genommenen Grenzen an einigen Stellen durchbrechen. Alle Beiblätter werden in Zukunft in den wesentlich erweiterten Textteil, der 42 bis 44 Seiten umfassen wird, übernommen werden; die Inseratbogen sind dem Wunsche vieler Mitglieder entsprechend in sich abgeschlossen.

Die Mitgliedskarten werden etwa Ende Januar mit dem ersten Band der ordentlichen Veröffentlichungen: Bölsche, „Tierwanderungen in der Urwelt" ausgegeben. Um jeden Mißbrauch zu verhindern, fordern wir unsere Mitglieder jetzt schon auf, in ihrem eigenen Interesse darauf zu sehen, daß ihnen die Mitgliedskarte gleichzeitig mit dem ersten Band von ihrer Buchhandlung zugestellt wird; von uns aus wird sie rechtzeitig verschickt.

Einbanddecken. Für den Jahrgang 1913 des Kosmos-Handweisers ist die gleiche solide Einbanddecke (rote Leinwand mit weißem Aufdruck) zum Preise von nur **70** Pfennig erhältlich, wie zu den früheren Jahrgängen. Ebenso haben wir wieder für die ordentlichen Veröffentlichungen eine Einbanddecke in der gleichen Ausstattung wie früher herstellen lassen, die bei jeder Buchhandlung nur 70 Pfennig kostet. Es können damit alle 5 Werke in einem hübschen Band vereinigt werden.

Lichtbildervorträge. Wir überlassen unsern Mitgliedern kostenfrei leihweise (es wird nur Ersatz des Portos und der Verpackungsspesen verlangt) folgende Lichtbilderserien mit beschreibendem Text: 1. Tierbilder aus Wald und Heide. 2. Zusammensetzung, Nährwert und Verfälschung der wichtigsten Nahrungsmittel aus dem Tierreich. 3. Herstellung optischer Instrumente. 4. Entwicklung der Technik. 5. Allerlei Interessantes aus dem Leben unserer einheimischen Wasserbewohner. 6. Vom Urtier zum Menschen. 7. Entwicklung der modernen Astronomie. 8. Errungenschaften der Himmelsphotographie. 9. Moderne Ozeanriesen. 10. Tiere und Menschen. 11. Die Kurische Nehrung. 12. Naturukunden. 13. Geologische Lichtbilder. I. Abt. „Wie sich die Oberfläche der Erde verändert". II. Abt. „Was man von den Zeitaltern der Erde weiß". 14. Tirol: I. und II. Teil. Gleichzeitig machen wir unsere Mitglieder darauf aufmerksam, daß der Verein Naturschutzpark, Stuttgart, Pfizerstraße 5, ebenfalls Lichtbildervorträge über seine Bestrebungen gerne kostenlos zur Verfügung stellt. Man verlange Bedingungen und genauere Angaben.

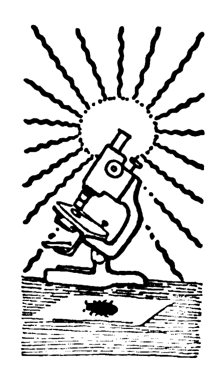
Einrichtungen des Kosmos. Außer der Lieferung der Kosmos-Hefte und Buchbeilagen hat die Leitung des Kosmos noch eine Reihe bedeutsamer Einrichtungen getroffen, die den Mitgliedern umsonst zugänglich sind. Neben den neugeschaffenen Gutscheinen (s. S. V) nennen wir hier zunächst die Auskunftstelle, die in allen Fragen naturwissenschaftlicher oder technischer Art mit ihrem Rat zur Verfügung steht. Wir veranstalten mikrobiologische Kurse in fast allen größeren Städten zur Einführung in die praktische naturwissenschaftliche Arbeit und gewähren Ermäßigung beim Besuch vieler fremder Kurse. Zur Veranstaltung von Vorträgen verleihen wir Lichtbilder und Manuskripte, wir unterstützen bedürftige Volksbibliotheken und Lesehallen und bieten den Mitgliedern beim Bezug ausgewählter naturwissenschaftlicher Bücher, Lehrmittel, Diapositive und Instrumente sehr günstige Bedingungen (s. S. XVIII). Meteormeldungen geben wir an das Bureau Centrale météorique (Antwerpen), Sonnenbeobachtungen an die Sonnenwarte in Kassel weiter. Mitteilungen über den Vogelzug bearbeitet unser Mitarbeiter Dr. Kurt Floericke, Böblingen. Durch die Sammelstelle für Rundfragen aller Arten, das Verleihen von Klassenlektüre für die Jugend und die Unterstützung von Kinderlesehallen hat sich der Kosmos schon reiche Verdienste um die Volksaufklärung erworben.

Beziehen Sie den Kosmos gebunden! Für den geringen Mehrbetrag von nur je 55 Pfg. können die Bändchen in starke Ganzleinwand geschmackvoll gebunden bezogen werden. Die hübschen farbigen Umschläge sind miteingebunden und bilden so dauernd eine Zierde jeder Bücherei. Wir können die gebundene Ausgabe wegen ihrer soliden Ausstattung angelegentlichst empfehlen und bitten alle Mitglieder, die die Bändchen gebunden zu erhalten wünschen, um entsprechende Mitteilung an ihre Buchhandlung oder an die Geschäftsstelle.

Umtausch broschierter Bändchen. Alle in Ihrem Besitz befindlichen broschierten Buchbeilagen tauschen wir gerne gegen neue gebundene um und berechnen bei Rückgabe neuer Bändchen je 55 Pfg., bei Rückgabe aufgeschnittener und gelesener Bändchen je 65 Pfg. Der Umtausch kann nur durch die Geschäftsstelle erfolgen.

Alte Kosmos-Jahrgänge. Es werden immer wieder die älteren vollständigen Jahrgänge des Kosmos verlangt. Wir wiederholen deshalb, daß die Jahrgänge 1904—1906 des Handweisers längst vergriffen sind und nur noch verhältnismäßig selten auf dem Antiquariatsmarkte zu Liebhaberpreisen erlangt werden können. Auch die Jahrgänge 1907 und 1908 werden in diesem Jahre noch zu Ende gehen. Deshalb empfehlen wir allen denen, die sich diese prächtigen, eine Fülle von Belehrung und Unterhaltung bietenden Jahrgänge anschaffen wollen, uns ihre Bestellung ehestens zu übermitteln. Wir liefern, solange der Vorrat reicht, den Jahrgang geheftet für ℳ 2.—, in Leinen gebunden für ℳ 3.20. Vollständige Exemplare der Jahrgänge 1907—1912 des Handweisers, also sechs Bände, kosten zusammengeheftet ℳ 9.20, in Leinen gebunden ℳ 15.60.

Mikrobiologische Kurse der Märkischen Mikrobiologischen Vereinigung (E. V.) in Berlin-Charlottenburg können von Kosmos-Mitgliedern zu besonders günstigen Bedingungen besucht werden. Die Vereinigung veranstaltet am 6., 9., 13., 16. und 20. Januar 1914, abends von 7—9 Uhr, in ihrem Institut, Kantstr. 95, folgende Kurse:



I. Einführung in die mikroskopische Technik und zwar: Theorie des Mikroskops, Nebenapparate, Arbeitsgerät, einfache Beobachtungen, Lebensbeobachtungen, Plankton, Burrisches Tuscheverfahren, Bakterien, Pilzkulturen, Blutausstriche, Schneidetechnik, Herstellung von Dauerpräparaten, Einschlüsse in Luft, Glyzerin, Glyzeringelatine, Kanadabalsam, einfache Färbungen, Doppelfärbungen, Mikrotomschnitte und ihre Bearbeitung. Die Mitglieder des „Kosmos" haben ein Kurshonorar nicht zu entrichten. Mikroskope, Arbeitsgerät, Farben, Reagenzien und Materialien werden gestellt und hierfür die baren Auslagen mit ℳ 3.— pro Arbeitsplatz erhoben. Bei starker Beteiligung wird dieser Kurs vom zweiten Abend ab geteilt und von 6—8, bezw. von 8½—10½ Uhr abgehalten.

II. Der Aufbau der Blütenpflanzen vom 27. Januar bis 24. März 1914, Dienstags von 6—8 oder von 8½—10½ Uhr abends (Dozent Herr Twachtmann). Arbeitsplan: Zelle, Protoplasma, Kern, Zelleinschlüsse, Zellteilung, Wurzel, Stengel, Gefäße, Stachel, Dorn, Blätter, Haare, Drüsen, Schülfern, Blüte, Pollen, Stengel, Befruchtung, Früchte. Dieser Kurs ist besonders geeignet, Anfänger in die wissenschaftliche Arbeitsweise mit dem Mikroskop auf botanisch-biologischem Gebiete einzuführen, da keine Vorkenntnisse vorausgesetzt werden.

III. Bakteriologisches Praktikum vom 23. Januar bis 27. März 1914, Freitags von 6—8 oder von 8½—10½ Uhr abends (Dozent Herr Twachtmann). Arbeitsplan: Herstellung von Nährböden, Sterilisieren, Gewinnung bakteriologischen Materials, Luftanalyse, Herstellung von Reinkulturen, Roll-, Platten-, Stich-, Strich- und Tröpfchenkulturen, Bakterien im Dunkelfeld und in Tusche, Klatschpräparate, Ausstriche, deren Fixierung und Färbung, das Mikrotomieren pathologischer Organe, Aufkleben und Färben der Schnitte, Geißel- und Sporenfärbung. In diesem Kurse wird besonderer Wert darauf gelegt, daß alle Arbeiten mit möglichst einfachen Mitteln ausgeführt werden. Vorkenntnisse sind erwünscht, aber nicht Bedingung.

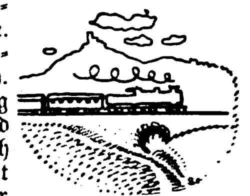
IV. Hydrobiologischer Kurs A, vom 5. Januar bis 2. Februar 1914, Montags von 6 bis 8 oder von 8½—10½ Uhr abends (Dozent Herr Haensel). Dieser Kurs soll in die makroskopische Tierwelt unserer märkischen Gewässer einführen. Behandelt werden folgende Gruppen: Moostiere, Hydrozoen, Spongillen, Insekten, Spinnen, die höheren Krebse, Amphibien und Fische. Die biologischen Verhältnisse, die Systematik und die Paläontologie dieser Gruppen werden besprochen und Dauerpräparate angefertigt. Das Sezieren größerer Tiere (Muschel, Wasserkäfer, Krebs, Frosch u. dgl.) wird gezeigt. An einigen Sonntag-Vormittagen sind Museumsbesuche in Aussicht genommen.

V. Hydrobiologischer Kurs B, vom 9. Februar bis 20. April 1914, Montags von 6 bis 8 oder von 8½—10½ Uhr abends (Dozent Herr Haensel). In diesem Kurs wird die Pflanzenwelt unserer Gewässer behandelt, und zwar werden etwa 60 Dauerpräparate hergestellt.

Das Honorar für die Kurse II, III und V beträgt je ℳ 15.— (für Abonnenten des Kosmos je ℳ 12.—) und ℳ 2.— Platzgebühr. Für Kurs IV beträgt das Honorar ℳ 7.50 (für Kosmos-Mitglieder ℳ 6.—) und ℳ 1.— Platzgebühr.

Meldungen sind schriftlich und möglichst frühzeitig an die Märkische Mikrobiologische Vereinigung (E. V.) Charlottenburg, Kantstr. 95, zu richten.

Eine geologische Studienreise nach dem rheinischen Schiefergebirge und der Eifel soll im Frühjahr 1914 unternommen werden. Dabei ist vorläufig der Besuch folgender Gegenden vorgesehen: Ausgehend von Butzbach soll das Tal der unteren Lahn, dann die Coblenzer Gegend besucht werden. An die Besichtigung der Basaltbrüche bei Linz a. Rh. schließt sich eine Wanderung durch das Siebengebirge und das Rheintal. Ein Besuch der vulkanischen Eifel mit dem Laacher See, Tuwumaar und Papenkaule beschließt die vielversprechende Studienfahrt. Das ausführliche Programm wird in einer der nächsten Nummern bekannt gegeben werden; Anfragen wegen der Studienfahrt werden schon jetzt beantwortet von Dr. Carl Riemann, Staßfurt-Leopoldshall.



Eine Bitte an die Kosmosleser. Der Unterzeichnete ist zur Zeit mit Untersuchungen über wirtschaftlich wichtige Vögel beschäftigt und wäre daher für Übersendung von Gewöllen unter Angabe der Art, des Orts und des Datums sehr dankbar, ebenso für Mitteilungen über Magenbefunde erlegter Vögel oder für Übersendung von Mägen mit Inhalt (in Spiritus).

Dr. Kurt Floericke,
Böblingen (Württ.).

Eine Umfrage. Wiederholt und von verschiedenen Seiten ist uns schon aus unserem Leserkreis mitgeteilt worden, daß der Steinmarder in unmittelbarer Nähe seines Wohnplatzes nicht rauben soll und dort selbst die verlockendsten Gelegenheiten zu Hühner- und Eierdiebstählen unberücksichtigt lasse. In der bäuerlichen Bevölkerung der Bukowina z. B. sei das eine altbekannte Tatsache. Bekanntlich wird ähnliches auch vom Fuchs berichtet, aber bei näherem Nachschauen stellt sich doch heraus, daß diese gewiß hochinteressante Frage doch noch recht wenig geklärt und einer näheren Untersuchung wohl wert ist. Wir möchten deshalb die Kosmosleser, die in dieser Beziehung über eigene Erfahrungen verfügen, bitten, diese der Schriftleitung mitzuteilen, wobei als selbstverständlich gefordert werden muß, daß nur über unbedingt sichere Beobachtungen berichtet wird. Die eingehenden Zuschriften werden wir in der üblichen Weise in einem zusammenfassenden Aufsatz bearbeiten und seinerzeit im „Kosmos" veröffentlichen.



Henri Bergsons Entwicklungstheorie.[1]

Von Dr. Rudolf Biach.

Es erscheint als auffallende Eigenart unserer Zeit, daß die moderne Literatur immer mehr die Gemüter zu bewegen aufhört, und daß ihr Einfluß auf die geistigen Interessen in stetigem Abnehmen begriffen ist. Vielleicht liegt es daran, daß das 20. Jahrhundert noch keinen Meister gefunden hat, der es vermocht hätte, die mächtigen Umwälzungen, die nicht nur die äußeren Daseinsbedingungen, sondern auch das Seelenleben des Menschen durch die gewaltigen Errungenschaften der Wissenschaft wie der Technik in den letzten Jahrzehnten erfahren haben, schöpferisch darzustellen. Aber leidenschaftlicher denn in irgend einer anderen Epoche tobt der Streit in unseren Tagen unter den Männern der Wissenschaft, und die Zahl der führenden Geister, die an der Spitze der kämpfenden Parteien stehen, ist eine ungewöhnlich große. Das große Publikum aber, das zeitgenössische Kunstwerke, die ihm Abbild und Spiegel der Zeit vorhalten würden, entbehren muß, nimmt an den Bestrebungen der modernen Philosophie einen stetig wachsenden Anteil: es sucht seine Welt, die es nicht in künstlerischer Nachbildung sehen kann, mit dem Verstande zu erfassen. Unter den modernen Denkern scheint aber keiner der Allgemeinheit so viel zu bieten wie Henri Bergson.[2]

Dieser ernste, strenge Gelehrte, der in keiner Weise den Fragen des Tages entgegenkommt, genießt bereits ein so erstaunliches Ansehen, daß hämische Gegner es für notwendig befinden, ihn als „Modephilosophen“ zu bezeichnen. Bergsons Lebenswerk ist allerdings auf diese Weise keineswegs charakterisiert, aber nichts hätte die Außerordentlichkeit seines Einflusses besser veranschaulichen können. Bergsons Erfolg erklärt sich im wesentlichen dadurch, daß er vorwiegend Metaphysiker ist. Die Probleme der Freiheit und der menschlichen Persönlichkeit sind es, die er letzten Endes behandelt, und für diese besteht in unserer Zeit ein weitgehendes Interesse. Denn das moderne wirtschaftliche Leben ist so verwickelt geworden, daß die Arbeit des Individuums ebenso wie sein Genießen nur unansehnliche Glieder mächtiger Prozesse darstellen, die der einzelne kaum zu übersehen vermag. Darum muß er mit Hilfe der Begriffe an sie heranzukommen suchen. Bergsons Bestreben aber geht zunächst dahin, zu untersuchen, wie die Begriffe selbst, die er lediglich als ein „Werkzeug“ ansieht, aus den unmittelbaren Sinneseindrücken entstehen. Auf diese Weise weist er nach, daß der eigentliche Inhalt des menschlichen Lebens eine „wirksame“ Dauer (durée réelle) sei, die jenseits von Wort und Begriff liege, und nicht durch den Gedanken, sondern einzig und allein die Beschaulichkeit zu erfassen sei, in der uns alle seelischen Zustände als lebende Wesen erscheinen, die unausgesetzt wechselnd in einem stetigen Wachsen, Werden und Sichgestalten begriffen wären.

Dadurch, daß Bergson die Entwicklung schlechthin in den Mittelpunkt seiner Betrachtungen rückte, ergab sich für ihn die Notwendigkeit, ihr Wesen und ihre besonderen Eigenheiten festzustellen. Er beschränkte sich aber nicht darauf, diesem Ziele innerhalb der engen Grenzen des menschlichen Seelenlebens nachzugehen, sondern suchte die Lösung des Entwicklungsproblems auf der breiten Grundlage der Naturwissenschaften, ohne aus dem Auge zu verlieren, daß seine Aufgabe letzten Endes darin bestände, die mannigfaltigen seelischen Zustände des Menschen in ihrer Bedeutung für die persönliche

[1] Unter den neueren Richtungen der modernen Philosophie ist als wichtigste die Schule Bergsons hervorgetreten. Nach unserem Grundsatz, im „Kosmos“ über alles das zu berichten, was unsere Leser interessieren muß, glauben wir, in sachlicher Form wenigstens die Stellung Bergsons zur Entwicklungslehre beleuchten zu sollen, die in der Geschichte der Naturphilosophie stets eine ebenso bedeutsame, wie vielumstrittene Rolle gespielt hat. Wir beabsichtigen nicht, im Anschluß an die vorstehenden Ausführungen, die uns ein persönlicher Freund des französischen Philosophen zur Verfügung stellte, kritische Auseinandersetzungen und Vergleiche mit anderen naturphilosophischen Systemen zu veröffentlichen und betonen außerdem noch nachdrücklich, daß Bergson selbst Philosoph, aber nicht Naturwissenschaftler ist und daß wir uns mit seinen Theorien in keiner Weise identifizieren. Trotzdem dürfte der vorliegende Aufsatz manchem Kosmosleser willkommen sein, zumal jetzt auch der Erzbischof von Paris einen halbamtlichen Protestbrief über die Gefahren der Bergsonschen Lehre veröffentlicht und damit weitere Kreise auf dieses philosophische System aufmerksam gemacht hat. Anm. d. Red.

[2] Henri Bergsons Hauptwerke sind: Zeit und Freiheit (deutsch, Jena, Diederichs, 1910), Materie und Gedächtnis (ebend. 1908), Die schöpferische Entwicklung (ebend. 1912).

Entwicklung gegeneinander abzugrenzen. Er mußte daher zunächst einen Gesichtspunkt zu bestimmen suchen, von dem aus die gesamte natürliche Entwicklung, die menschliche inbegriffen, betrachtet werden kann; denn wenn die Entwicklung als solche, die er als eine stetige Schöpfung unvorhersehbarer Formen bezeichnet, in der gesamten Natur wirklich eine Einheit darstellt, so muß den dergestalt entstehenden Formen trotz ihrer Mannigfaltigkeit ein Gemeinsames eigen bleiben, gleichsam wie Jugendfreunde, die das Leben voneinander getrennt hat, stets die gleichen Kindheitserinnerungen bewahren. Dieses gemeinsame Element aller organischen Wesen sieht Bergson in der Identität (Gleichheit) gewisser Organe bei Geschöpfen der verschiedensten Ordnung ausgedrückt. Die Wirbeltiere wie die Weichtiere haben z. B. ein Auge, das im Wesen aus den gleichen, sich aus denselben Elementen zusammensetzenden Teilen besteht; denn das Auge der Mollusken und das menschliche besteht aus einer Netzhaut, einer Hornhaut und einem Kristallkörper von derselben Zellstruktur. Diese Eigentümlichkeit aufzuklären, stellt sich mithin als eine vorzüglichste Aufgabe der Naturwissenschaft dar, die hierfür allerdings bisher noch nicht in zufriedenstellender Weise Aufschluß gegeben hat. Man versuchte die Gleichheit im Aufbau auf die Identität der allgemeinen Lebensbedingungen zurückzuführen und die Entwicklung selbst als „Anpassung“ aufzufassen. Dieser Begriff wird von den verschiedenen Biologen nicht im gleichen Sinne verwendet. Denn die einen messen den äußeren Bedingungen einen negativen Einfluß bei, und die Veränderungen selbst entstehen vollkommen zufällig; die anderen aber nehmen an, daß die Veränderungen in einem bestimmten Sinne vermöge der äußeren Daseinsbedingungen zustande kämen. Denn nach der letzteren Hypothese gibt die äußere Ursache zu besonderen Veränderungen den Anstoß, nach der ersteren wirkt sie lediglich ausmerzend. Zu dieser Richtung zählt vor allem der Darwinismus, der sich im wesentlichen auf zwei Ideen aufbaut. Die eine lautet dahin, daß die äußeren Daseinsbedingungen jene Vertreter jeder Gattung, die der Zufall von Geburt aus geeigneter ausgestattet habe, über alle jene die Oberhand gewinnen ließen, die die Natur weniger begünstigt hätte. Somit besteht nach Darwin die Anpassung in einer automatischen Ausscheidung jener Geschöpfe, deren Organismen den äußeren Lebensbedingungen wenig oder gar nicht entsprechen. Diese Erklärung ist wohl sehr einleuchtend, aber keineswegs erschöpfend. Darwin macht nämlich die äußeren Lebensbedingungen als rein negativen Einfluß zur Richtschnur der Entwicklung; es macht ihm daher schon große Schwierigkeiten, das stetige Vorwärtsschreiten der Entwicklung überhaupt zu erklären, aber gegenüber der Identität des Aufbaues außerordentlich komplizierter Organe auf verschiedenen, untereinander nicht zusammenhängenden Linien der Entwicklung versagt er vollkommen. Die Vorstellungen vom Kampf ums Dasein und der natürlichen Zuchtwahl tragen zur Lösung dieses Problems nicht das Geringste bei; denn wie sollte man annehmen, daß Ursachen, die sich zufällig geltend machen, mehrmals zu demselben Ergebnis führen, trotzdem dieses unendlich kompliziert und die Ursachen selbst unendlich zahlreich sind? Der zweite wichtige Ausgangspunkt der Darwinistischen Lehre besteht in der Annahme, daß es sich in der Entwicklung lediglich um unbedeutende Veränderungen handle, die sich aber kraft der natürlichen Zuchtwahl vergrößerten. Darwin erklärt mithin die Entstehung der Arten als eine Anhäufung unmerklicher Veränderungen. Man darf aber nicht vergessen, daß die einzelnen Teile eines Organs notwendigerweise einander entsprechen müssen; darum kann ein Organ nur insoweit Anlaß zur natürlichen Zuchtwahl geben, als es funktioniert. Wenn jedoch die Veränderungen zufällige sind, läßt sich schlechthin nicht begreifen, auf welche Weise es kommt, daß die Veränderungen an den verschiedenen Teilen des Organs zugleich sich vollziehen, ohne daß die Funktion des gesamten Organs selbst gestört wird. Ein ähnlicher Einwand läßt sich gegen die Mutationstheorie des Botanikers Hugo De Vries erheben. Dieser erklärt nämlich, daß die Arten abwechselnd Perioden der Beständigkeit und der Umgestaltung durchzumachen hätten. Wenn daher die Periode der „Mutation“ käme, brächten sie plötzlich völlig unerwartete und neue Formen; die Veränderungen vollzögen sich daher sprungartig. Man muß allerdings in Betracht ziehen, daß De Vries bei der Aufstellung seiner Theorie die Pflanzenwelt vor Augen hatte, und in dieser ist die äußere Form, z. B. der Blätter 2c., für die Durchführung der organischen Funktionen bedeutungslos. Wenn aber an den tierischen Organismen die Veränderungen plötzlich vor sich gehen, so kann sich die alte Funktion nur dann ungestört fortsetzen oder eine neue an ihre Stelle treten, wenn alle Veränderungen in Bezug auf die Funktion des Organs, an dem sie Platz greifen, untereinander übereinstimmen. Aber wodurch kommt die Übereinstimmung zustande, wenn die Veränderungen lediglich vom Zufall abhängen? Wie soll man es sich erklären, daß die sprunghaften Veränderungen, die durch eine Reihe von Zufällen zustande kommen, sich stets in gleicher Weise und nach der gleichen Ordnung vollziehen, so daß sie auf verschiedenen Linien der Entwicklung zu den gleichen Ergebnissen führen? In dieser Hinsicht versagt auch die Mutationstheorie vollständig.

Eine andere Schule, deren vorzüglicher Vertreter Eimer ist, erklärt die Identität des Sehorgans bei Mollusken und Wirbeltieren damit, daß die einen wie die anderen dem gleichen Einfluß des Lichtes ausgesetzt seien, und dieses sei die äußere Ursache, die charakteristische Folgeerscheinungen hervorrufe; in stetiger Weise wirkend, habe es eine stetige Veränderung im gleichen Sinne hervorgebracht, und in dieser Weise sei aus dem ursprünglichen Pigmentfleck das hochentwickelte Auge entstanden. Es ist allerdings unbestreitbar, daß der Pigmentfleck der niederen Organismen als das rudimentäre Auge anzusehen sei, und es ist sehr wohl möglich, daß dieser Pigmentfleck seinen Ursprung dem Einfluß des Lichtes verdankt; aber es gibt zwischen dem einfachen Pigmentfleck und dem eigentlichen Auge eine Fülle von Mittelgliedern. Wenn eine Erscheinung in allmählichen Übergängen in eine andere sich verwandelt, so darf man nicht etwa von vornherein annehmen, daß der Ausgang und das Ende dieser Entwicklung einander wesensgleich seien. Die lebendige Substanz kann vielmehr mit den äußeren Bedingungen nicht anders in Beziehung treten, als indem sie sich diesen zunächst passiv anpaßt. Aber der Unterschied zwischen dem Pigmentfleck und dem Auge ist der gleiche wie zwischen der Photographie und dem photographischen Apparat. Zweifellos hat sich im gegebenen Falle die Photographie allmählich zum photographischen Apparat um-



gewandelt; aber kann es wirklich lediglich das Licht sein, das den Eindruck, den es ursprünglich zurückließ, in eine Vorrichtung zu verwandeln vermochte, mit deren Hilfe es selber nutzbar gemacht werden kann? Niemand wird die Behauptung aufzustellen wagen, daß das Licht allein imstande sei, Nerven-, Muskel- und Knochensysteme zur Ausbildung zu bringen; aber all diese Erscheinungen stehen mit dem Sehorgan der Wirbeltiere in innigstem Zusammenhange. Es wird vielmehr eine Voraussetzung gemacht, die man nirgends ausdrücklich hervorhob. Wenn nämlich von einer allmählichen Entwicklung des Auges gesprochen wird, so mißt man stillschweigend der lebendigen Substanz eine besondere Fähigkeit bei, nämlich die geheimnisvolle Macht, komplizierte Apparate aufzubauen, die dazu dienen, die von außen her kommenden Reizungen nutzbar zu machen; und gerade das Vorhandensein einer solchen Macht suchte man in Abrede zu stellen.

Es wird mithin zugegeben werden müssen, daß es lediglich ein allen Geschöpfen in gleicher Weise innewohnendes Prinzip sein könne, demzufolge eine Übereinstimmung zustande kommen kann. Dieser Übereinstimmung gegenüber versagen alle bisher dargestellten Lehren; als einzige aber, die in dieser Hinsicht sich wenigstens als teilweise fruchtbar erweist, erscheint der noch zu besprechende Neolamarckismus, dessen Hauptvertreter der Amerikaner Cope ist. Lamarck hat seinerzeit angenommen, daß die Veränderungen an den Organismen der verschiedenen Lebewesen durch den Gebrauch oder den Nichtgebrauch der Organe entstünden, und zweitens, daß diese Veränderungen auf die Nachkommen übergingen. Von dieser Lehre gehen die Neolamarckianer aus. Die Veränderungen, die zur Entstehung neuer Arten führten, seien nicht zufällige, sondern entstünden durch das Streben der Geschöpfe, sich den äußeren Lebensbedingungen anzupassen. Jedoch einfache Größenveränderung ist etwas anderes als eine Umgestaltung. Daß jene durch fortgesetzte Übung sich ergeben kann, erscheint ohne weiteres einleuchtend, keineswegs aber wird auf diese Weise die fortschreitende Entwicklung des Auges der Mollusken wie der Wirbeltiere erklärt; denn wenn man diese auf eine innere Aktivität zurückzuführen wünscht, so kann es sich sicherlich nicht um das handeln, was man gewöhnlich Anstrengung nennt und was niemals zu einer wirklichen Umgestaltung eines Organs führt, während eine Fülle von verwickelten Vorgängen, die untereinander in der wundervollsten Weise angeordnet sein müssen, erforderlich ist, auf daß aus dem Pigmentfleck der Infusorien das Auge der Wirbeltiere werde. Der Neolamarckismus erweist sich aber auch aus einem anderen Grunde als unhaltbar; denn die Vererbung erworbener Eigenschaften konnte wenigstens bisher noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Bergson erklärt vielmehr, daß die Gewohnheiten eines Individuums die Organismen der Nachkommenschaft entweder überhaupt nicht beeinflußten, oder falls dies doch der Fall sei, so habe die ererbte Veränderung der Nachkommenschaft keine sichtbare Ähnlichkeit mit der ursprünglichen Veränderung an dem Organismus der Eltern; denn in diesem Falle hätte deren besondere Lebensweise zu einer Umgestaltung des Keimplasmas geführt, und man könne mit Sicherheit annehmen, daß diese zu einer gänzlich neuen Erscheinung führen werde.

Bergson kommt mithin zu dem Schlusse, daß keine der vorhandenen Entwicklungstheorien über das wichtige Merkmal der natürlichen Entwicklung, das er in der Identität der Ergebnisse auf verschiedenen Linien der Entwicklung sieht, einen befriedigenden Aufschluß gäbe. Nach seiner Ansicht enthält jede dieser Lehren ein Stück Wahrheit, und darum hat jede begeisterte Anhänger gefunden. Aber die Wirklichkeit, von der jede der Theorien nur eine Seite wiedergegeben hat, läßt sie alle hinter sich, und diese Wirklichkeit bildet das eigentliche Gebiet der Philosophie. Der Neolamarckismus scheint der Wahrheit am nächsten gekommen zu sein; denn die Veränderungen entstehen sehr wohl aus einer Anstrengung, aber einer Anstrengung, die in anderem Sinne tief ist als die individuelle, und im anderen Sinne unabhängig von den äußeren Umständen, einer Anstrengung nämlich, die allen Geschöpfen gemeinsam ist, die schon den Keimzellen innewohnt und sich von diesen auf die Nachkommenschaft überträgt. Dieses ist die ursprüngliche treibende Gewalt des Lebens, die Bergson élan vital nennt, die von einer Generation von Keimzellen auf die folgende Generation von Keimzellen durch Vermittlung der ausgebildeten Organismen übergeht, und diese bilden dergestalt das Verbindungsglied zwischen den Keimzellen selbst. Der élan vital, der auf allen Linien der Entwicklung, in die er sich teilt, stets der gleiche bleibt, ist die tiefe Ursache der sich regelmäßig übertragenden Veränderungen, die zur Entstehung neuer Arten führen. Je weiter die Entwicklung sich entfaltet, desto stärker unterscheiden sich die einzelnen Geschöpfe, aber sie können und müssen sich trotzdem an bestimmten Punkten in gleicher Weise gestalten, weil sie alle insgesamt Verkörperungen ein und derselben Lebensgewalt sind. Diese selbst hat die Tendenz, auf die rohe Materie zu wirken. Aber da sie jedem Geschöpfe nur in beschränktem Maße innewohnt, hat dieses auch nur begrenzte Wirkungsmöglichkeiten. Daher könnte eine Sehkraft, die sich auf die Unendlichkeit der Erscheinungswelt erstreckt, sich nicht in eine Handlung fortsetzen. Weil aber das Sehen jedes Lebewesens wirksam ist, beschränkt es sich auf jene Erscheinungen, die dieses zu beeinflussen vermag: die Sehkraft ist „eingedämmt", und der Sehapparat symbolisiert die Arbeit der Eindämmung. Die Entstehung des Sehorgans erklärt sich ebenso wenig als eine Ansammlung anatomischer Elemente wie der Durchstich eines Kanals die Erdmassen bedeutet, die das Bett ursprünglich ausgefüllt haben. Der Prozeß, durch den die Natur das Auge entstehen läßt, ist ein einheitlicher Akt, der lediglich als ein in sich geschlossenes, vollendetes Ganzes in Erscheinung tritt. Der Antrieb, durch den der Akt sich verwirklicht, kann mehr oder weniger stark sein, und von dieser Intensität hängt es ab, ob die einfache Pigmentmasse der niederen Organismen, das rudimentäre Auge des Ringelwurms oder das hochentwickelte des Vogels entsteht. Aber alle diese Organe weisen naturgemäß die gleichen Bestandteile in der gleichen Anordnung, jedoch in verschiedener Kompliziertheit auf. Zwei Tierarten mögen daher noch so sehr verschieden sein — ist ihr Streben zu sehen von der gleichen Stärke, so sind auch ihre Sehorgane gleich.

Das Wesen der Entwicklung wäre leicht zu ergründen, wenn sie in einer stetigen, der Flugbahn eines Geschosses gleichenden Linie verliefe. In Wirklichkeit aber haben wir es mit einer Kartätsche zu tun, die sich in Stücke teilt, sobald sie die Mündung des Geschützes verlassen hat. Diese Stücke teilen sich neuerdings und so weiter in die Unendlichkeit. Das Leben trägt die wahre Ursache dieser Teilung in sich;



denn es ist eine entfesselte Gewalt, die sich, sich in Gestalt einer Garbe entfaltend, vermöge ihres Wachstums selbst in tausend Richtungen verliert. Die äußeren Bedingungen sind Kräfte, die die Entwicklung beeinflussen, aber keineswegs die Ursachen, die ihren Verlauf bestimmen. Die Anpassung erklärt daher bloß die Krümmung der Bahn, die die Entwicklung nimmt, nicht aber ihre Richtung. Sie selber schreitet nicht nur stetig vorwärts, sondern hält plötzlich inne und weicht auch oft von ihrem Wege ab oder zieht sich zurück. Sicherlich gibt es einen Fortschritt, wenn man unter Fortschritt ein stetiges Vorschreiten in einer durch den ersten Antrieb bestimmten Hauptrichtung versteht; aber dieser Fortschritt verwirklicht sich bloß in zwei oder drei Hauptlinien, die zu den hochentwickelten Daseinsformen leiten; diese werden durch ein gewaltiges Netz von Nebenlinien verbunden, auf denen die Abweichungen und Rückbildungen zur Entstehung gelangen. Geht man auf diese ein, wird man nimmermehr zu einer Lösung gelangen. Um das Wesen der Entwicklung zu verstehen, ist es vielmehr nötig, den Charakter der Hauptlinien zu bestimmen.

Die gesamte organische Welt teilt sich in drei Reiche: die Mikroorganismen, die in rudimentärem Zustand geblieben sind, und die Tiere und Pflanzen, die zu hochkomplizierten Daseinsformen gediehen sind. Jene rollten schnell ihre Walze ab. Diese haben die Entwicklung ins Unendliche fortgesetzt. Welches ist der Unterschied zwischen Pflanzen und Tieren? Es ist unmöglich, zwischen ihnen eine feste Grenze zu ziehen, wenn man auf die Einzelheiten Rücksicht nimmt. Aber man gelangt zu einem Ergebnis, wenn man sich begnügt, die Hauptrichtungen des Verlaufes, den ihre Entwicklung genommen hat, in Betracht zu ziehen. Das Leben im allgemeinen scheint darauf auszugehen, erstens Explosiv s t o f f e zu erzeugen und zweitens Explosiv v o r g ä n g e, bei denen jene verwendet werden, hervorzurufen. Die Pflanzen erfüllen hauptsächlich die erste Aufgabe; denn sie allein sind imstande, aus dem Stickstoff der atmosphärischen Luft unter Einwirkung des Sonnenlichts die Chlorophyllkörper zu erzeugen, die auch den Hauptbestandteil des Blutes der Tiere bilden, ohne daß diese imstande wären, sie selbst zu erzeugen. Die Pflanzen nähren sich unmittelbar von Kohlenstoff, Wasserstoff und anderen chemischen Substanzen, deren Aufnahme in stetigen regelmäßigen Rhythmen erfolgt. Darum sind die Pflanzen an ihren Standort gebunden. Die Tiere dagegen sind darauf angewiesen, sich von pflanzlichen oder tierischen Stoffen zu ernähren und bedürfen darum einer Bewegungsfähigkeit. Die Bewegungen selbst aber müssen auf die entsprechenden Ziele gerichtet werden. Darum bedingt die Bewegungsfähigkeit zugleich auch Bewußtsein und Empfindungsvermögen. Hierdurch charakterisiert sich das tierische Leben, während für das pflanzliche Unbeweglichkeit und Bewußtseinslosigkeit bezeichnend ist. Darum erscheint das Tier bereits in seiner niedersten Gestalt als eine Protoplasma-Masse, die von einer feinen, jegliche Freiheit gestattenden Membran eingehüllt wird. Die pflanzliche Zelle dagegen ist von fester Zellulose umgeben, die von vornherein Unbeweglichkeit bedingt. Allerdings gibt es ebenso Pflanzen, die sich bewegen, wie unbeweglich verharrende Tiere. Aber dann handelt es sich gewöhnlich um einen Zustand der Erstarrung, dem das Tier verfallen ist. Die pflanzlichen Bewegungen hingegen kommen weder an Häufigkeit noch an Mannigfaltigkeit den tierischen gleich; denn sie betreffen meist nur einen Teil ihres Organismus und sind in ihrem Ausmaße sehr beschränkt. Wenn daher Ortsbeständigkeit und Beweglichkeit sowohl in der Pflanzen- als in der Tierwelt festgestellt werden können, so handelt es sich da wie dort lediglich um einen Durchbruch der allgemeinen Regel. Die Ortsbeständigkeit der Pflanzen führt zur Ausbildung ihrer chlorophyllen Funktion, die Beweglichkeit und das Bewußtsein der Tiere zur Entwicklung des Nervensystems. Aber das eine wie das andere stellt eine Erscheinungsform der e i n e n Lebensgewalt dar. Wenn eine Tendenz sich zerlegt, so suchen stets die so entstehenden Teiltendenzen von der ursprünglichen alles zu bewahren und zu erhalten, was mit ihren besonderen Lebensfunktionen vereinbar ist. So entstehen identische Organe auf verschiedenen Linien der Entwicklung, und gewisse Übereinstimmungen zwischen Tier und Pflanze finden darin ihre Erklärung: die geschlechtliche Fortpflanzung, die bei der Pflanze vielleicht bloß ein Luxus ist und im tierischen Leben zur Notwendigkeit wird, offenbart, daß die Lebensgewalt trotz der Teilung von Pflanzen- und Tierreich ursprünglich nur eins ist.

Aber Pflanzen- und Tierreich sind einander nicht nebengeordnet; denn da vorwiegend die Tiere es sind, die die explosiven Stoffe, die die Pflanzen erzeugen, zur Explosion bringen, mithin deren Lebensprozesse erst der Vollendung zuführen, so bringt die tierische Entwicklung im ganzen weit mehr als die pflanzliche die Hauptrichtung des Lebens zum Ausdruck.

Das Vorwärtsschreiten der Entwicklung offenbart sich in den Fortschritten, die in den tierischen Nervensystemen sich ausdrücken; denn je mehr diese sich durchbilden, um so vollendeter werden die Bewegungen in ihrer Anpassungsfähigkeit und um so größer die Möglichkeit des Lebewesens unter ihnen willkürlich zu wählen. Als eigentliches Ziel des Lebens erscheint es daher mithin in die Regelmäßigkeit der Materie ein größtmögliches Maß von Unvorhersehbarkeit zu bringen. Auf vier verschiedene Linien strebt das Leben hierauf, vier Grundformen sind es daher, die im Tierreich zu unterscheiden sind: — die Stachelhäuter, die Mollusken, die Glieder- und die Wirbeltiere. Eine Merkwürdigkeit ist in der Fauna der Urzeit auffallend: alle Tiere steckten in mehr oder weniger starren Hüllen, die sie in der Bewegung sehr behinderten. Die Hülle ist nichts anderes als die ursprünglichste Schutzvorrichtung. Wenn aber die Pflanze in ihrer Zellulose ohne Bewußtsein dahinlebt, so versinkt das Tier in seiner schweren Rüstung in einen dumpfen Halbschlaf. In diesem leben Mollusken und Stachelhäuter heute noch; in ihnen hat die Entwicklung keinen Fortgang genommen. Anders verhält es sich mit den Glieder- und Wirbeltieren. Sie ersetzten den unzulänglichen Schutz der schwerfälligen Hülle durch eine Behendigkeit, die ihnen nicht nur gestattete, drohenden Feinden zu entfliehen, sondern sie auch anzugreifen. Die Beweglichkeit der Wirbeltiere trägt aber einen anderen Charakter als die der Gliedertiere. Diese nämlich haben einen Körper, der eine mehr oder weniger lange Reihe von elastisch verbundenen Ringen darstellt, und die Bewegungsfähigkeit verteilt sich daher auf den ganzen Organismus; bei jenen aber konzentriert sie sich auf zwei Paare von Organen, deren Funktionen von ihrer eigenen Form immer unabhängiger werden. In diesen beiden Arten von Bewegungsmöglichkeit verkörpern sich augenscheinlich zwei verschiedene Lebensmöglichkeiten, von denen die eine in den



Insekten und die andere im Menschen den reinsten Ausdruck gefunden haben; denn ebenso wie der Mensch unter den Wirbeltieren, so stellt das Insekt unter den Gliedertieren die höchste Stufe der Entwicklung dar, und wie im Leben der Insekten der Instinkt, so bildet Verstand im Leben des Menschen die leitende Richtschnur. Dumpfes Vegetieren, Instinkt und Verstand sind die drei Wirkungsmöglichkeiten des tierischen Lebens, die im Laufe der Entwicklung in immer neuen unvorhersehbaren Formen in Erscheinung traten und sich lediglich durch ihre Ausbildung immer weiter voneinander entfernten. Der Grundirrtum, den alle Naturphilosophen seit Aristoteles begingen, besteht darin, daß sie sich in dem vegetativen, dem instinktiven und dem Verstandsleben drei aufeinanderfolgende Grade einer Entwicklung der gleichen Tendenz zu sehen bemühten: Bergsons letztes Ergebnis aber ist, daß diese drei Arten des Lebens drei verschiedene Richtungen einer Aktivität sind, deren Abstand bei zunehmendem Wachstum immer größer wird. Jedwedes Geschöpf vereinigt in sich jede der drei Tendenzen der Lebensgewalt, ebenso wie in jedem eine besondere in den Vordergrund tritt. Der Verstand des Menschen aber schafft dem Handeln in Hinsicht der rohen Substanz die weitgehendste Freiheit, und darum erscheint der Mensch zwar nicht als Endzweck aller Entwicklung, wohl aber als ihre vollendetste Daseinsgestalt. Damit aber gelangt Bergson dazu, den Menschen dem Bilde der gesamten organischen Entwicklung einzufügen, und dieses ist das Ziel gewesen, das er von vornherein mit seinen naturwissenschaftlichen Betrachtungen verfolgte. Es gelang ihm vermittels Annahme einer einzigen alle Geschöpfe erfüllenden Lebensgewalt, die sich in einzelnen wenigen mächtigen, immer weiter auseinanderfließenden Kaskaden verwirklicht. Die Vorstellung der Lebensgewalt ist aber innig verwandt mit der „wirksamen Dauer", mit der Bergson das Seelenleben des Menschen und seine innere Entwicklung zu erfassen sucht. Er hat mit diesen Begriffen einen allgemeinen Gesichtspunkt geschaffen, den die Wissenschaft vor ihm noch nicht kannte, und zugleich eine neue Methode, die Erscheinungen der Außenwelt wie die des menschlichen Seelenlebens zu betrachten. Erst wenn diese Methode auf den übrigen Wissensgebieten erprobt ist, wird man über Bergsons Bedeutung in der Geistesgeschichte ein abschließendes Urteil fällen können. Aber einzelne Unrichtigkeiten, die sicherlich zu finden sind, an einem so gewaltigen Werke auszusetzen, wäre unangebracht und erscheint nicht verdienstvoller, als das Bemühen, an Michelangelos Gemälde des Jüngsten Gerichtes Verzeichnungen nachzuweisen.

Krebsfang.

Von G. S. Urff.

Mit 5 Abbildungen.

„Morge wer'n Krebs g'fange!" Wie ein Lauffeuer hatte sich diese Kunde in dem kleinen Spessartdorfe verbreitet, hinter dessen letzten Häusern der sonst so muntere Bergbach nur langsam vorüberzieht, denn sein Weg führt hier durch ein üppiges Wiesentälchen, das nur geringes Gefälle zeigt. Wir fanden es eigentlich ganz in der Ordnung, daß am anderen Morgen, obgleich es noch früh war, und der Tau schwer auf dem Grase lag, bereits eine ansehnliche Schar aus der Dorfjugend zu unserem Empfang bereit stand.

Es ist noch gar nicht so lange her, da fürchtete man, daß die geschätzten Flußkrebse in unseren Flüssen und Bächen vollständig aussterben würden. Die Krebspest räumte furchtbar unter ihnen auf und vernichtete sie in manchen Flußgebieten vollständig. Aber die Seuche hat sich wieder verloren, und der Krebsfang wirft einen guten Ertrag ab. Man hat auch vielfach wieder junge Brut in ausgestorbenen Gewässern angesiedelt und zwar mit gutem Erfolg. Allerdings eignet sich nicht jeder Wasserlauf gleich gut als Wohnort für die Tiere. Am meisten lieben sie langsam fließende Gewässer mit lehmigen Ufern. In reißenden Gebirgsbächen kommen sie überhaupt nicht vor. Das erklärt sich aus ihrer Lebensweise. Die Krebse sind geschickte Grabarbeiter, die sich tiefe Höhlen in die Ufer graben. Darin halten sie sich tagsüber versteckt; nur in der Nacht machen sie sich auf die Suche nach Nahrung, die in allerlei kleinerem Getier, Schnecken, Würmern, Fröschen u. dergl. besteht. Diese Lebensweise ist ihnen in Bächen mit felsigem Ufer unmöglich.

Die Farbe des Panzers der Krebse ist gewöhnlich dem Untergrunde des Wassers, in dem sie leben, vorzüglich angepaßt. Auf kalkigem Boden sind sie heller, in Sumpf- und Moorgräben dagegen tiefschwarz. Auch nehmen die Tiere, die in solchen Gräben leben, leicht einen fauligen Geschmack an. Am besten und feinsten sind die sogenannten Butterkrebse; das sind solche, die erst kürzlich ihren Panzer gewechselt haben. Da nämlich bei dem Tiere die krustenartige Oberhaut nicht mitwächst, so stößt es sie alljährlich ab. Wohl hat sich schon vorher unter dem alten Panzer ein neuer gebildet, doch bleibt dieser noch eine Zeitlang weich und empfindlich. Während dieser Zeit zieht sich das Tier in die äußerste Ecke seiner Höhle zurück und läßt sich durch nichts bewegen, seinen Schlupfwinkel zu verlassen. Selbst nachts kommt es nicht hervor, um nach Beute zu suchen. Es ist deshalb ziemlich schwer, einen Butterkrebs zu fangen. Es gehört ein langer Arm dazu, um



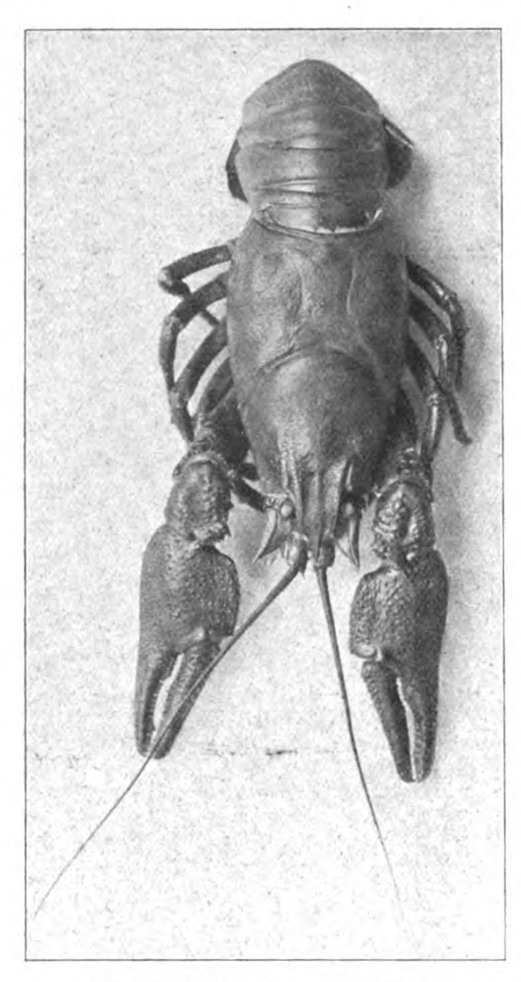


Abb. 1. Flußkrebs, von oben gesehen. Aufnahme des Verfassers.

ihn erreichen zu können, und hat man ihn wirklich an einer Schere erfaßt, so bricht diese leicht ab, und das Tier bleibt stecken. Das Abbrechen der Scheren bedeutet aber für den Krebs keinen großen Verlust, sie wachsen wieder neu. Nicht selten findet man in der Höhle eines Butterkrebses auch noch seinen leeren Rückenpanzer.

Die Männchen häuten sich im Frühjahr, die Weibchen dagegen erst im Herbst. Ihnen läßt das Brutgeschäft vorher keine Zeit dazu. Die Krebsweibchen sind sehr besorgte Mütter. Mittelst eines zähen Schleimes kleben sie die Eier an die Haftorgane, die sich unter dem Hinterleibe, dem sogenannten Schwanze, befinden. Hier finden auch die aus den Eiern ausgeschlüpften jungen Tierchen Schutz und, vor allem, frisches Atemwasser, das ihnen durch die Ruderbewegungen des Hinterleibes fortwährend zugeführt wird. Es ist eigentlich widersinnig, eiertragende Weibchen zu fangen, weil dadurch der Nachwuchs in vielen tausend Exemplaren vernichtet wird, aber dennoch geschieht es leider nur zu oft. Gerade die Eier sollen manchem Krebsgericht einen besonders pikanten Beigeschmack geben. Da ist es denn kein Wunder, daß in manchen Bächen die Zahl der Krebse von Jahr zu Jahr zurückgeht. Man wendet der Krebszucht noch längst nicht das Interesse zu, das sie verdient, namentlich versäumt man noch häufig, wie es bei der Fischzucht längst geschieht, durch öfteres Einsetzen junger Brut den Bestand zu kräftigen.

Als sicherste Fangart gilt im allgemeinen noch die Hand. Die Bauernburschen besitzen bei dem Absuchen der Krebshöhlen (Abb. 3) oft eine erstaunliche Gewandtheit, gewiß nicht zur Freude des Fischereipächters, denn gar mancher Krebs wandert in den Topf der Bäuerin und niemand erfährt etwas davon. Meist aber handelt es sich hier nur um kleinere Tiere. Die größeren bauen ihre Höhle zu tief in das Ufer hinein, so daß sie nur ein ausgewachsener

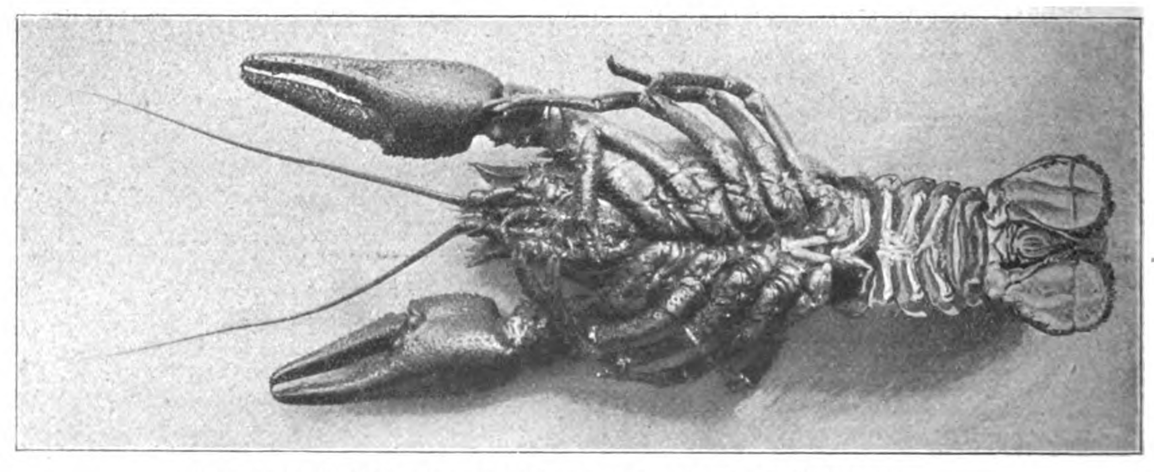


Abb. 2. Flußkrebs von der Unterseite. Aufnahme von G. S. Urff, Hanau.



Abb. 3. Beim Aufsuchen der Krebshöhlen im Bachufer. Nach einer Originalaufnahme von G. S. Urff, Hanau.

Mannesarm, und auch da nur ein recht langer erreichen kann. (Abb. 4). Gar oft richtet sich das Ergebnis des Krebsfanges nach der Körperlänge und — der Ehrlichkeit des Gehilfen. Denn wer will es ihm beweisen, daß er absichtlich an der Beute vorbeigreift, um sie vielleicht in der kommenden Nacht für sich selbst zu holen? Die Leute haben, was das anbetrifft, über Mein und Dein oft gar wunderliche Begriffe. Sie sind oft schon erbittert, daß ihnen das Wild vor-



Abb. 4. Einer hat sich „festgebissen".

enthalten wird, da wollen sie sich wenigstens von der Nahrung, die die Bäche bieten, ihren Anteil nehmen. In der Nacht sieht sie ja niemand; und wenn sie wirklich erwischt werden, dann zeigt sie doch nicht leicht jemand an, denn zuletzt ist der Pächter doch wieder auf ihre Hilfe angewiesen. Es ist keine gar so angenehme Sache, bis an die Schultern im Wasser herumzuwühlen, besonders dann, wenn das Gras, in das man



Abb. 5. Aussetzen eines Krebstellers.

sich der Länge nach hinstrecken muß, naß und das Wasser kalt ist.

Eine bekannte Fangart bildet neben dem Absuchen der Höhlen das Setzen der **Krebsteller** (Abb. 5). Es sind dies tellergroße Holzreifen, die mit einem Netzgeflecht überspannt sind. In der Mitte hat man einen Köder, in Honig gebratene Fleischabfälle, Gedärme und dergleichen befestigt. Der Teller wird an eine Schnur gebunden und abends in das Wasser gesetzt, in dessen Uferhöhlen man Krebse vermutet. Man rechnet nun darauf, daß die Tiere während der Nacht herauskommen aus ihrem Versteck, sich mit ihren Scheren an dem Fleische festklammern, so fest, daß sie nicht wieder loslassen können, selbst wenn sie es wollten, und am Morgen hebt man sie dann mit dem Teller aus dem Wasser heraus. Die Hauptsache bei dieser Fangmethode ist, daß man die richtige Tageszeit wählt. Tagsüber wird man immer vergeblich warten, da vermag auch der süßeste Köder die vorsichtigen Tiere nicht aus ihrem Versteck hervorzulocken. Nach ähnlichen Grundsätzen geschieht der Fang mit **Krebsstöcken**. Ein getöteter und abgehäuteter Frosch wird an einen Stock gebunden und mit diesem so tief in den Grund des Baches eingedrückt, daß der Frosch fast auf dem Boden des Flußbettes aufliegt. Auch hier klammern sich die Krebse mit den Scheren an der vermeintlichen Beute fest und werden mit ihr herausgehoben.

Hat man einen guten Fang getan, so lassen sich die Krebse, da ihre Kiemen unter der Rückenschale des Panzers liegen und daher nicht leicht austrocknen, bequem acht Tage am Leben erhalten. Man muß sie nur in Brennesseln verpacken und ihnen etwas zerstoßenes Eidotter in ihren Behälter geben.

Nun noch einige Bemerkungen über die **Zubereitung**: Es ist eine unnütze und grausame Quälerei, den Tieren, um sie zu töten, zunächst die mittlere Schwanzflosse mit dem daran festgewachsenen Darm auszureißen. Wenn man die Tiere in kochendes Wasser wirft, sind sie augenblicklich tot. Allerdings muß man darauf sehen, daß das Wasser richtig kocht und Wellen schlägt. Zur Verwendung gelangt von den kostbaren Schalentieren, außer dem Eingeweide, alles. Man formt das rötliche Fleisch zu Pasteten und Pudding, die Krebsschwänze bilden eine beliebte Beilage zu den feinsten Gerichten, der Kenner ißt die frisch gekochten Tiere am liebsten aus der Schale heraus, und die Panzer liefern die bekannte Krebsbutter, die wieder bei der Zubereitung vieler anderer Gerichte Verwendung findet.

Das Hirtentäschel als entwicklungsgeschichtlicher Wegweiser.

Von Dr. Julius Gäyer. Mit 2 Abbildungen.

Wohl überall, wo Menschenhand die Erde bearbeitet, wächst das **Hirtentäschel** (Capsélla bursa pastóris L.), dieser schlichte Bürger unserer Flora in seinem graugrünen Gewande.

Ein alter Freund unserer Kinderzeit, der stets willig Antwort gab auf die Frage: „Sterb' ich, leb' ich?" und dabei in kritischen Fällen immer noch irgendwo ein kleines Schötchen versteckt hatte zur Antwort:



„Ich lebe!" Das Hirtentäschel antwortet jedoch auch bereitwillig auf ernste Fragen, wie die: Woher kommst du, was bist du?

Es sind das die großen Fragen der Entwicklungsgeschichte der lebenden Wesen: Wie ist die Vielfältigkeit der heutigen Lebewesen entstanden? Entstehen neue Eigenschaften durch unmittelbare Anpassung an die Umgebung? Entstehen sie ohne einen unmittelbaren Einfluß der äußeren Umstände und in diesem Falle unmerklich durch eine lange Reihe von Generationen, oder sprungweise? Kann die Kreuzung verschiedener Arten neue Formen hervorbringen? Diese Fragen bezeichnen die Hauptrichtungen der Forschung: den Lamarckismus, den Darwinismus, die Mutationstheorie, die Theorie der Hybriden.

In meinen entwicklungsgeschichtlichen Studien wurde ich auf das Hirtentäschel zuerst aufmerksam, als ich bemerkte, daß alle Blattrosetten, die an meinem damaligen Wohnorte den Winter überdauerten, zu einer und derselben Form gehörten. Es war dies eine Form mit stark zerschnittenen, lebhaft an den Löwenzahn erinnernden Blättern.

Zur Sommerszeit bevölkerten mehrere Formen die Gegend, besonders häufig war eine Form mit ganzrandigen Blättern. Nie aber war im Winter eine Blattrosette mit ganzrandigen Blättern zu sehen. Diese war also einjährig, während die Form mit den löwenzahnartigen Blättern eine zweijährige Pflanze war. Mehrere Jahre wurde die Beobachtung fortgesetzt, und das Ergebnis war immer das gleiche.

Da wurde mir nun klar, wie es eigentlich mit dem Hirtentäschel steht. Was wir Hirtentäschel nennen, ist kein einheitliches Etwas, es ist nur ein zusammenfassender Name für eine Reihe kleiner Arten[1], die wir für gewöhnlich nicht unterscheiden, teilweise auch noch nicht genügend kennen, die aber lauter konstante Einheiten bilden, aus denen sich der herkömmliche Begriff des Hirtentäschels zusammensetzt. Capsélla bursa pastóris ist also auch so ein Sammelname, wie der des Hungerblümchens (Drába vérna), das im Vorfrühling wie mit Mehlstaub unsere Wiesen bestreut, und unter deren Namen über 200 konstante kleine Arten ihr stilles Leben führen. Es ergeht uns mit diesen kleinen Arten ähnlich, wie dem Wanderer auf der Landstraße. Erblickt er eine Schafherde, so sieht er lauter gleiche Schafe. Der Schäfer aber kennt sie alle voneinander und weiß sogar eines jeden Abstammung.

Nicht alle Arten sind ja so, sondern bei vielen decken sich Name und Inhalt vollkommen. Oft sind solche Arten nachweisbar Überbleibsel aus vergangenen erdgeschichtlichen Perioden, die nach einer entwicklungsreichen Zeit nun in steter Gleichheit ihr Dasein fristen, bis wieder irgendwelche Änderung ihrer Entwicklung einen neuen Stoß gibt oder das Aussterben der Art herbeiführt. Für unsere entwicklungsgeschichtlichen Studien aber sind jene Schwärme kleiner Arten von Wichtigkeit, denn bei ihnen kann man Antwort erwarten auf die Frage, wie neue Arten entstehen. Wie antwortet auf diese Frage das Hirtentäschel?

Im Jahre 1908 fand Viguier bei Izeste im Dép. Basses Pyrenées in Frankreich zwischen Hirtentäscheln mit normaler Fruchtform eine Pflanze mit vierklappigen Schötchen. Weder bei dieser Gelegenheit, noch seither, obwohl der Fundort jährlich mehrmals aufgesucht wurde, konnte Viguier ein zweites Exemplar entdecken. Jenes erste wurde aber von Blaringhem in Kultur genommen, und derzeit liegt der Bericht über drei Generationen, zusammen 220 Individuen vor. Die Kultur bewies die Konstanz dieser Form. Rückschlag zeigte sich nicht, im Gegenteil, bei einzelnen Individuen war eine noch weitergehende Zunahme der Fruchtklappenzahl zu verzeichnen. Da war also eine neue Art ohne jeden Übergang plötzlich entstanden und sogleich konstant geworden. Capsélla Viguiéri war eine Mutation.

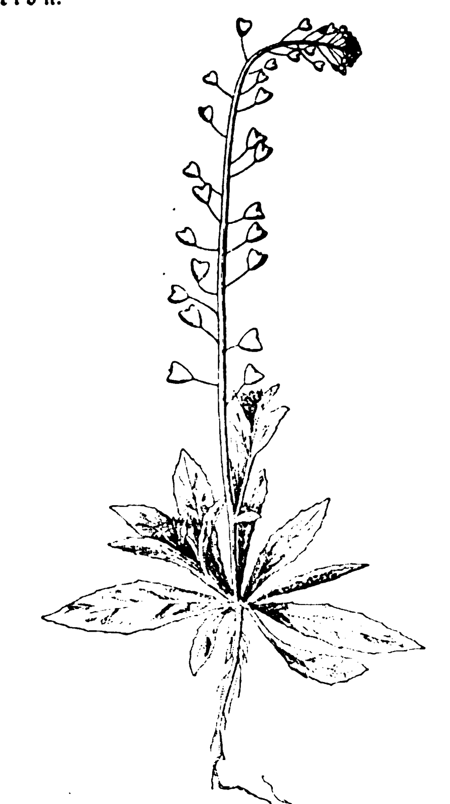


Abb. 1. Ganzblättriges Hirtentäschel (Capsella bursa pastoris integrifolia). Einjährig.

Ein heftiger Kampf entbrannte in der Literatur über dieses arme Hirtentäschel. In diesem Kampfe war vielleicht einzig diejenige Einwendung der Gegner der Mutationstheorie von Wichtigkeit, daß durch die Mutation zwar neue Formen entstehen können, die sich aber zwischen engen Grenzen bewegen und keine systematische Wichtigkeit haben. Das Hirtentäschel hat aber auch auf diese Einwendung eine Antwort gegeben.

Prof. Graf H. zu Solms-Laubach beschrieb unter dem Namen C. Heégeri eine gar interessante neue Art, die unter gleichen Verhältnissen wie C. Viguiéri entdeckt wurde und in der Kultur sich als konstant erwies. Über die Abstammung vom gewöhnlichen Hirtentäschel besteht kein Zweifel. Die Schötchen dieser C. Heégeri sind im Umriß eiförmig oder elliptisch, ohne den kennzeichnenden oberen Ausschnitt der Hirtentäschelfrucht; die Klappen sind ge-

[1] Der Name Art bedeutet in phylogenetischem Sinne solche systematische Einheiten, die sich durch ein oder mehrere, jedoch konstante (sich vererbende) Merkmale von den nächstverwandten systematischen Einheiten unterscheiden. Wichtig ist hiebei nicht der Grad, sondern die Konstanz des Unterschiedes.

wölbt, am Grunde kurz zusammengezogen, an der Spitze rasch in den Gipfel verschmälert. Der große Unterschied vom Hirtentäscheltypus wird aber durch folgendes klar:

Die schötchentragenden Kreuzblütler, zu denen die Gattung Capsélla gehört, werden in breitklappige und schmalklappige Gattungen eingeteilt. Bei ersteren ist die Scheidewand des Schötchens breiter als die Wölbungshöhe der Klappen, bei den schmalklappigen Gattungen schmäler als die Klappenhöhe. Die normale Hirtentäschelfrucht ist schmalklappig, C. Héegeri aber breitklappig.

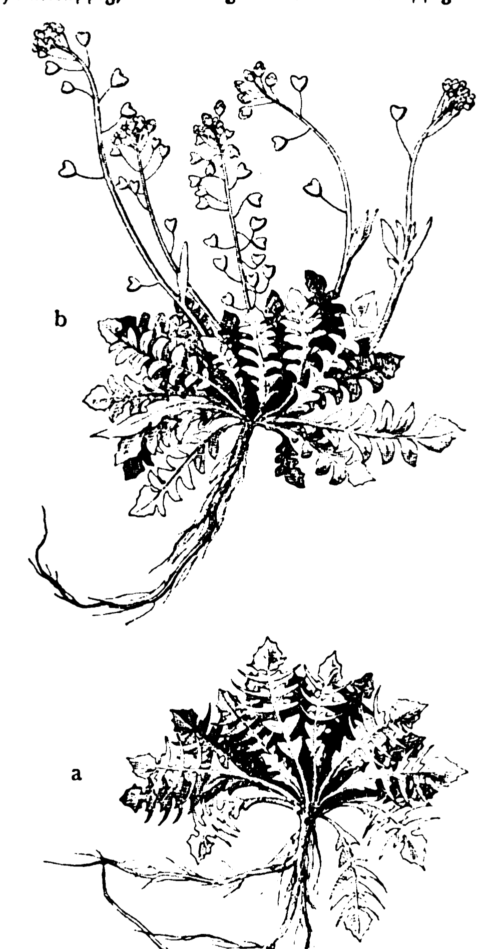


Abb. 2. Löwenzahnblättriges Hirtentäschel (Capsella bursa pastoris taraxacifolia). Zweijährig. a) Blattrosette im Winter, b) blühende Pflanze im Frühjahr.

C. Héegeri bedeutet also einen großen Schritt in der Entwicklungsgeschichte des Hirtentäschels, indem sie bereits über die Gattungsgrenzen hinübergreift. Denn angenommen beispielsweise, die normale Fruchtform des Hirtentäschels wäre ausgestorben oder C. Héegeri wäre nicht in einer deutschen Stadt, sondern auf irgend einem Berg der Balkanhalbinsel entdeckt worden, — da hätte man wohl schwerlich ihren Vorgänger bei den schmalklappigen Kreuzblütlern gesucht.

Auf die Frage, wie neue Arten entstehen, antwortet also das Hirtentäschel: durch Mutation. Ohne einen nachweisbaren Einfluß der äußeren Umstände können plötzlich neue Formen auftreten. Damit sich eine Pflanze mit aufrechtem Stengel zu einer Kletterpflanze umwandelte, bedarf es nicht einer unabsehbar langen Reihe von Geschlechtern, durch die der aufrechte Stengel langsam windend wird. Eine windende Form kann stoßweise aus der aufrechten hervorgehen, und beide Formen können nebeneinander weiterbestehen (wie dies z. B. bei einigen asiatischen Eisenhutarten auch tatsächlich der Fall ist), da beide von den unmittelbaren äußeren Einflüssen nicht beeinflußt werden. Die 200 kleinen Arten des Hungerblümchens, das einjährige und das zweijährige Hirtentäschel, können unter dem heutigen Klima ruhig weitergedeihen. Der Wunderbaum (Ricinus commúnis) ist in seiner Heimat in der Regel ausdauernd, kommt aber auch in einer einjährigen Form vor. Beide Formen finden in dem warmen Klima Ostindiens ihre Lebensbedingungen. Unter unserem Klima aber kann nur die einjährige Rizinuspflanze fortkommen. Sollte nun durch irgend eine Klimaschwankung die Heimat des Wunderbaumes der unserigen gleich werden, so kann man wohl voraussetzen, daß die ausdauernde Form aussterben würde und nur die einjährige Form erhalten bliebe. Und hier ist der Punkt, von dem aus wir die große Bedeutung der Mutation übersehen können.

Die Erfahrungen am Hirtentäschel und an anderen Pflanzen beweisen nämlich, daß in den Organismen eine Anzahl Eigenschaften latent, d. h. verborgen, steckt, die gelegentlich ans Tageslicht treten können. Die Anzahl dieser Eigenschaften mag größer oder kleiner sein, durch sie ist aber die Entwicklungsmöglichkeit des betreffenden Organismus vorausbestimmt.

Nun sehen wir, daß bei denjenigen Organismen, denen die heutigen Lebensverhältnisse am meisten zusagen, die Vielgestaltigkeit am größten ist. Die Gattung Rosa (Rose), Rubus (Brom- oder Himbeere), Hierácium (Habichtskraut) wimmelt von einer Anzahl kleiner Arten, ohne daß man dabei von einer Anpassung an die örtlichen Verhältnisse sprechen könnte. Die Merkmale, durch die sich diese kleinen Arten voneinander unterscheiden, halten sich innerhalb jener Grenzen, die durch die heutigen Lebensverhältnisse gezogen werden, sind daher gleichgültig gegen diese. Nicht die Lebensbedingungen rufen also eine unmittelbare Umprägung der Pflanzenarten hervor, sondern im Gegenteil, die Pflanzenarten haben eine Neigung, den ganzen Formenreichtum, der in ihnen steckt, soweit es die gegebenen Verhältnisse erlauben, ans Tageslicht zu bringen. Und ebenso wie der Ausbreitungstrieb[2] wird auch er zur Entwicklung von den jeweiligen Lebensverhältnissen gefördert oder gehemmt.

Nehmen wir an, das Klima wird trockener oder feuchter, wärmer oder kälter. Ist nun diese Veränderung für die Pflanze belanglos, so kann sie ruhig weiter mutieren. Es kann aber auch vorkommen, daß von den Mutanten nur eine die veränderten Verhältnisse ertragen kann und dadurch zwar ein Fortbestehen, aber keine Entwicklung der Pflanzenart ermöglicht wird. Wir kennen genug Gattungen, die in früheren geologischen Zeiten eine

[2] Wenn alle Samen einer Sisýmbrium Sophia- (feinblättriger Rankensenf) Pflanze zu neuen Pflanzen sich entwickeln würden und derselbe Fall sich auch bei den Nachkommen wiederholen würde, so wäre in drei Jahren der Erdball von dieser Pflanze bedeckt und ähnlich ist es auch bei den anderen Pflanzenarten. Das ist der Ausbreitungstrieb.



Anzahl von Arten aufwiesen, heute aber nur durch sogenannte Relikt-(überbleibsel-) arten vertreten sind. Sollten sich nun die Lebensverhältnisse für diese Arten wieder günstiger gestalten, so ist wohl kein Zweifel, daß die verborgenen Eigenschaften wieder ans Tageslicht treten würden.

Was aber, wenn unter den Mutanten keine ist, die die neuen Verhältnisse verträgt? An diese Frage knüpft sich wiederum eine wichtige Tatsache: der Hybridismus. Die Kreuzung verschiedener Arten ist nicht nur eine Kombination der tatsächlich vorhandenen, sondern auch die der schlummernden Eigenschaften der Eltern, und oft kann eine Eigenschaft bei der Hybride in stärkerem Grade auftreten, als es bei den Eltern der Fall ist. Medicágo vária, eine Hybride zwischen der gewöhnlichen Luzerne (M. sativa) und M. falcáta gedeiht auf trockenem Sandboden viel besser, als die Stammeltern. Die Landwirte kennen ihre Eigenschaft auch gut und haben ihr den Namen Sandluzerne gegeben. Wenn also die Verhältnisse sich auch für sämtliche Mutanten durchaus ungünstig gestalten, so ist noch immer die Möglichkeit vorhanden, daß sich unter den Hybriden solche finden, die die Veränderungen mit Gleichgültigkeit empfangen.

So knüpft sich denn Mutation und Hybridismus in der Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt ineinander. Und wenn man früher annehmen mußte, daß die Entstehung neuer Eigenschaften in einem langsamen, für die Gegenwart unmerklichen Zeitmaße erfolge, so erlauben uns die neueren Erfahrungen die Annahme, daß die Entwicklung der Pflanzenwelt in einer viel kürzeren Zeit erfolgte, als es bisher angenommen wurde. Diese Folgerung steht freilich im Gegensatz zu den neuesten Ergebnissen der Geologie und der Physik, nach deren Berechnungen die geologische Entwicklung der Erde sich in riesigen Zeiträumen vollzogen hat.

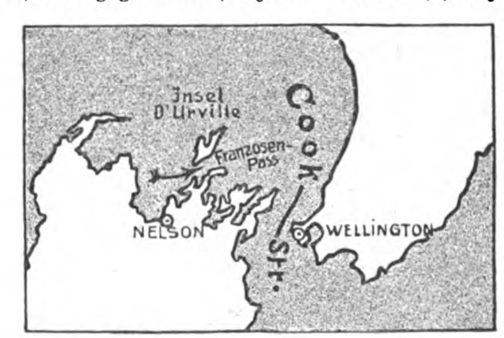
Der weiße Fisch der Südsee.

Von **Fritz Seitz**. Mit 2 Abbildungen.

Im Südwesten von Australien liegt einem umgekehrten Stiefel gleich das Inselgebiet von Neuseeland, die Heimat manch seltsamer Tiere und zahlreicher Naturmerkwürdigkeiten. Mitten durch führt die mehr als 100 km breite Cookstraße, die für die Schiffahrt des südlichen Stillen Ozeans von hoher Bedeutung ist. Führt doch die nächste Verbindung von Wellington, dem Regierungssitz der britischen Behörden auf der Nordinsel Neuseelands, durch die Cookstraße nach Sidney. Aber auch für die Küstenschiffahrt hat diese Straße ihre Bedeutung: Eine Reihe bedeutender Städte liegen an den buchtenreichen Ufern, und da bisher wenigstens auf der Südinsel Bahnverbindungen fehlen, ist man auf die Arbeit der kleineren Küstendampfer und Segelschiffe angewiesen.

Hier, zwischen der kleinen Insel D'Urville und der Nordspitze der Provinz Nelson, in dem sogenannten Franzosensund lebt nun ein Tier, das seinesgleichen in allen Weltmeeren vergebens suchen dürfte. Taucht nämlich an einer bestimmten Stelle dieser Meerenge ein Dampfer auf, so kann man mit Sicherheit darauf rechnen, an einem ganz genau bekannten Punkt einen großen, blendend weißen Fischkörper in den Fluten auftauchen zu sehen. Neugierig stehen die Reisenden schon an der Reling und lassen sich von den Matrosen allerlei seltsame Geschichten von diesem weißen Fisch erzählen, der ihnen in wenigen Minuten seine Aufwartung machen soll.

Mit gespannter Aufmerksamkeit blickt die ganze Reisegesellschaft nach vorwärts; mancher zweifelt wohl noch daran, ob so etwas überhaupt möglich ist, die Schiffsleute dagegen freuen sich, wieder einmal einen alten lieben Bekannten hier in seinem Element begrüßen zu können. Sie haben ihm den Kosenamen Pelorus Jack gegeben, und wenn man hinhört, dann kann man in allen Gruppen, die sich an Deck gebildet haben, diesen Namen hören. Langsam zieht das Schiff seine Bahn durch die ruhigen Wasser. Und richtig, fast genau an dem von den Matrosen angegebenen Platz wird in der schmutzig-

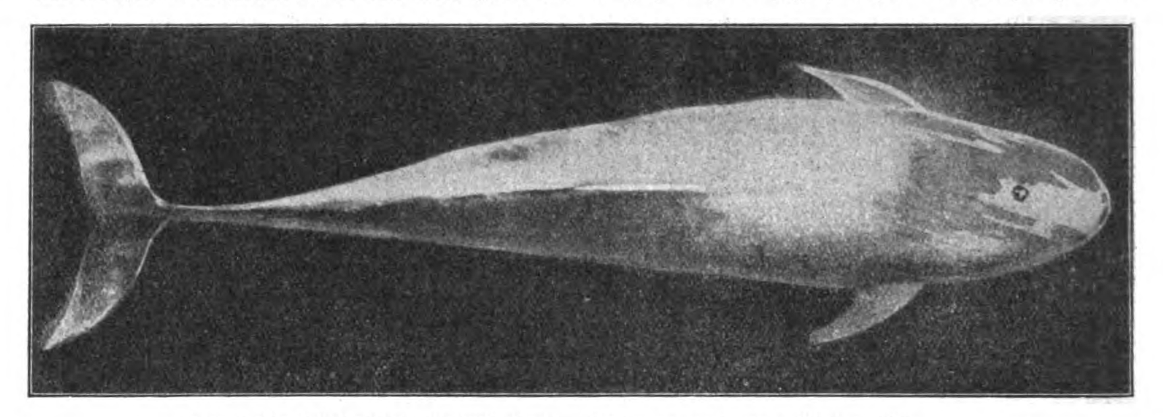


grünen Flut ein blanker, weißer Fischkörper sichtbar, der sich in lebhaften Bewegungen dem Schiffe nähert, mit dem breiten Schwanz auf das Wasser einschlägt, daß es hoch aufspritzt, und aus seinem halbmondförmigen Nasenloch ein schnarrendes Schnauben hervorstößt. Es scheint ein etwa 5 m langer Delphin zu sein, mit breitem, massigem Kopf. Nur wenige bläuliche oder schmutziggelbe Flecken weist der schneeige Leib auf; seine Flossen sind nach rückwärts dunkelgrün gerändert. Gleich einem Lotsen, ge-



leitet der Fisch das Schiff durch den Sund, und erst nach einer halben Stunde sagt er ihm in Form eines lustigen Luftsprungs Lebewohl, um dann so rasch wie möglich wieder nach seinen heimatlichen Wassern zurückzuschwimmen und das nächste Schiff zu erwarten.

Das seltsame Schauspiel hat auf die ganze Besatzung des Schiffes einen tiefen Eindruck gemacht. Wenn schon sowieso weiße Tiere im allgemeinen als etwas Geheimnisvolles, Rätselhaftes angesehen werden, dann muß uns erst das Verhalten dieses Fisches zum Nachdenken anregen. Im Gespräch mit einem neuseeländischen Professor hatte ich kürzlich Gelegenheit, einige nähere Einzelheiten über das Leben und die Persönlichkeit des Pelorus Jack zu erfahren. Soviel steht fest, daß er schon die mit geschnitzten Fratzen geschmückten Schiffe der Maoris, der Ureinwohner Neuseelands, in den Gewässern der Cookstraße begleitete, und daß er sich seitdem unbeirrt durch den Wechsel der Kultur immer auf ein und derselben Strecke gezeigt hat. Es handelt sich ohne Zweifel um ein Waltier, einen Meeressäuger, den die Ureingeborenen Neuseelands als Kaikai-a-waro bezeichnet hatten, dem aber die neuseeländische und die europäische Wissenschaft einen Fachnamen nicht zu geben wagte. Ja, man ist sich nicht einmal darüber einig, in welche Familie man das seltsame, einsam lebende Tier einreihen soll. Einige Gelehrte halten den Pelorus Jack für eine weiße Sonderform (Albino) eines Delphins, der als Grámpus gríseus bezeichnet wird[1]. Doch wird diese wissenschaftliche Benennung nicht allgemein anerkannt, da die Tiere dieser Art für gewöhnlich schokoladebraun gefärbt sind und sehr gesellig leben. Man hat sie auch nie in den Gewässern des Stillen Ozeans beobachten können. Man weiß ja freilich, daß Albinos im allgemeinen von ihren Artgenossen ausgestoßen werden, wenn sie nicht gleich überhaupt dem Haß ihrer Geschwister zum Opfer fallen. Wie dem auch sei, der Pelorus Jack wird uns schon wegen seiner rätselhaften Lebensgewohnheiten stets ein geheimnisvolles Wesen bleiben. Am liebsten hätten sich natürlich die Zoologen Neuseelands mit dem Seziermesser über das Tier hergemacht, ihm die Haut abgezogen, sein Skelett herauspräpariert und die toten Reste in irgend einem Museum ausgestellt. Ein solches Vorgehen wurde glücklicherweise rechtzeitig durch ein Gesetz unmöglich gemacht, das in der Geschichte des Naturschutzes wohl einzigartig dastehen dürfte und dem neuseeländischen Volk alle Ehre macht. Einige rohe Amerikaner konnten es sich nicht versagen, auf den wehrlosen zutraulichen Fisch mit ihren Revolvern vom Deck ihres Schiffes aus zu schießen. Zwar gelang es dem erschreckten Tier, sich in Sicherheit zu bringen, aber wochenlang ließ sich sein blanker Rücken nicht mehr in den Gewässern der Cookstraße sehen. Ein Sturm der Entrüstung ging durch das Land, als man von dieser Tat von Bubenhand hörte, und unter dem Eindruck der öffentlichen Meinung wurde am 24. April 1911 ein Gesetz veröffentlicht, nach dem „der Fang des Fisches oder Säugetieres, Grampus griseus, das auch als Rissos Délphin bekannt sei, in den Gewässern der Cookstraße sowie in den angrenzenden Buchten, Sunden und Meeresarmen zunächst für eine Frist von 5 Jahren verboten ist“.



Der weiße Südsee-Wal „Pelorus Jack“. Zeichnung nach einer Photographie.

Dank dem staatlichen Schutz erfreut noch heute die interessante Gestalt des Pelorus Jack den Reisenden, den sein Weg durch den Franzosensund führt. Gerne erzählen ihm die Matrosen von der Anhänglichkeit des weißen Fisches,

[1] S. auch W. H. Flower, On Risso's Delphin (Transact. Zool. Soc. 1874, London) und Annales des Sciences Naturelles (1867; Paris).



der allmählich ihr besonderer Liebling geworden ist. Man darf ihnen natürlich nicht ohne jede Einschränkung glauben; das Seemannsgarn, das sie spinnen, hat oft verzweifelte Ähnlichkeit mit unserem Jägerlatein. Dazu mag man auch folgende Geschichte rechnen: Der Pelorus Jack hatte seinerseits unter den Schiffen im Franzosenpaß seine besonderen Lieblinge, vor allem den Küstendampfer „Penguin", der leider eines Tages inmitten der Cookstraße einem der gefürchteten Südseestürme zum Opfer fiel. Obgleich die Unglücksstelle gut 60 Meilen von dem Franzosenpaß entfernt war, soll sich der Fisch doch wochenlang nicht mehr gezeigt haben, wie die Schiffer sagen, aus Gram um den verlorenen Liebling.

Astronomie des Unsichtbaren II.

Von Fritz Kahn.

Die Richtigkeit der astronomischen Berechnung unsichtbarer Weltkörper wurde sowohl beim Neptun wie beim Sirius und Procyon dank den Fortschritten der Astronomie und astronomischen Instrumente bestätigt. Wenn nun aber solch ein Sternbegleiter erloschen ist wie unsere Erde und nicht mehr leuchtet? Wenn ihn nie ein sterbliches Auge zu sehen vermag und sei es mit dem größten Fernrohr bewaffnet? Die Astronomen werden ihn berechnen, und wir werden eingedenk der früheren Leistungen ihren Berechnungen glauben; aber werden sie je ihre Bestätigung durch Tatsachen erhalten? Gemach, gemach!

„Mit dem Genius steht die Natur in ewigem Bunde;
was der eine verspricht, leistet die andre gewiß!"

Im Sternbild des Perseus, das fast zu jeder Jahreszeit in unseren Breiten zu beobachten ist, steht rechts neben der Hauptlinie des Bildes ein heller Stern namens **Algol**. Dieser Stern wechselt in regelmäßigen Zeitabständen seine Helligkeit. Zwei Tage 11½ Stunden ist er strahlend hell, dann sinkt seine Lichtstärke innerhalb von 4½ Stunden auf ein Minimum, so daß er ganz unscheinbar aussieht; ungefähr 20 Minuten dauert dieses Minimum an, dann steigt seine Helligkeit in abermals 4½ Stunden wieder empor zur gewöhnlichen Leuchtkraft. Die Astronomen erklären diese Erscheinung durch folgende Hypothese: der Stern Algol besitzt einen dunklen Begleiter, sozusagen einen Planeten, der ihn umkreist und in regelmäßigen Zeitabschnitten verfinstert. Seine Umlaufszeit um den Hauptstern beträgt 2 Tage 20 Stunden 48 Minuten 55,4 Sekunden. 9 Stunden dauert die Gesamtverfinsterung. 4½ Stunden währt es, bis der dunkle Begleiter den hellen Stern völlig überdeckt, 4½ Stunden wieder, bis er an ihm vorbeigezogen ist. Wir genießen also in Abständen von 2 Tagen das periodische Schauspiel der Sonnenfinsternis einer fernen Sonne durch einen gewaltig großen Trabanten. Aus dem Grad der Verfinsterung kann man berechnen, den wievielten Teil der Sternfläche der Trabant verdeckt, und kann daraus das Größenverhältnis der beiden Körper bestimmen. Aber dieses Resultat gibt nur Verhältniszahlen und nicht die wahren Maße. Könnte man nun die wahre Geschwindigkeit dieser Bewegungen ermitteln, so wäre man imstande, sämtliche übrigen Elemente wie Größe, Masse, Entfernung und Bahn dieses unsichtbaren Trabanten anzugeben und so die Astronomie des Unsichtbaren um eine weitere großartige Enthüllung zu bereichern. Wer aber könnte das fordern? Die Bewegungsgeschwindigkeit eines unsichtbaren Körpers in unendlicher Ferne, dessen Dasein durch nichts bewiesen ist, in sicheren Zahlen zu bestimmen? Unmögliches hätte hier erfüllt werden müssen.

Das Unbeschreibliche, hier ist's getan.

Der Astronom besitzt einen Zauberstab aus Kristall, das **Prisma**. Während die Linse das Licht sammelt und zu einem Punkt vereinigt, zerstreut es der Dreikant und breitet den punktförmigen Strahl zu einem Lichtband aus, so wie man ein zusammengerolltes Zentimetermaß auseinanderzieht. Das Licht ist eine Wellenbewegung des Weltäthers. Die Farbe des Lichtes ist abhängig von der Zahl dieser Wellen. 400 Billionen Ätherwellen in der Sekunde lösen die Empfindung Rot aus, 450 Billionen erscheinen als Orange, 500 als Gelb, 600 als Grün, 650 als Blau, 700 als Indigo, 800 als Violett. Im Strahl des Sternenlichts sind alle diese Wellen zu einem Bündel vereinigt, das Prisma aber trennt sie, ordnet sie nach ihrer Wellenzahl und reiht sie nebeneinander von 400 Billionen (Rot) am linken Ende bis 800 Billionen (Violett) am rechten Ende des aufgerollten Spektrums. Man kann nun über diesem Farbenband eine Skala anbringen von 400—800, so daß man an jeder Stelle ablesen kann, wieviel Wellen in der Sekunde hier ankommen. Wo 400 steht, treffen 400 Billionen Wellen in der Sekunde auf, und es erscheint die Farbe Rot, wo 600 steht, ist genau die Grenze zwischen Grün und Blau usf. Diese Tatsachen gelten für ruhende Lichtquellen. Bewegt sich nun aber die Lichtquelle mit großer Geschwindigkeit auf uns zu, so treffen uns in der Sekunde mehr Lichtwellen als vorher; statt 400 Billionen in der Sekunde kommen an jenem Punkt unserer Skala, wo 400 angeschrieben steht, 450 an; 450 Billionen Wellen ergeben aber nicht mehr die Farbe Rot, sondern Orange. Wo 600 Billionen Wellen bei ruhender Lichtquelle ankommen sollen, treffen jetzt 650 ein, so daß hier an Stelle des Grün die blaue Farbe auftritt. Bei Annäherung der Lichtquelle verschiebt sich also das ganze Spektrum nach der violetten Seite zu. Aus Rot wird Orange, aus Orange Gelb, aus Grün Blau, aus Blau Indigo, aus Indigo Violett. Entfernt sich umgekehrt der leuchtende Körper von uns, so treffen in der Sekunde weniger Wellen unsern Spektralapparat, wo Blau stand, erscheint Grün, wo Gelb, erscheint Orange, das ganze Spektrum ist nach der entgegengesetzten Seite, dem Rot zu, verschoben. Aus der Größe dieser Verschiebung, die in Wahrheit außerordentlich gering ist und garnicht an der Verschiebung der Farben, sondern nur an der Verschiebung ge-



wisser dunkler Linien, die das Spektrum durchziehen, erkennbar ist, kann man mit großer Genauigkeit die Geschwindigkeit der Bewegung des leuchtenden Körpers berechnen.

Abbildung 3 zeigt die Verschiebung einer solchen dunklen Spektrallinie im Farbenband des Sirius.

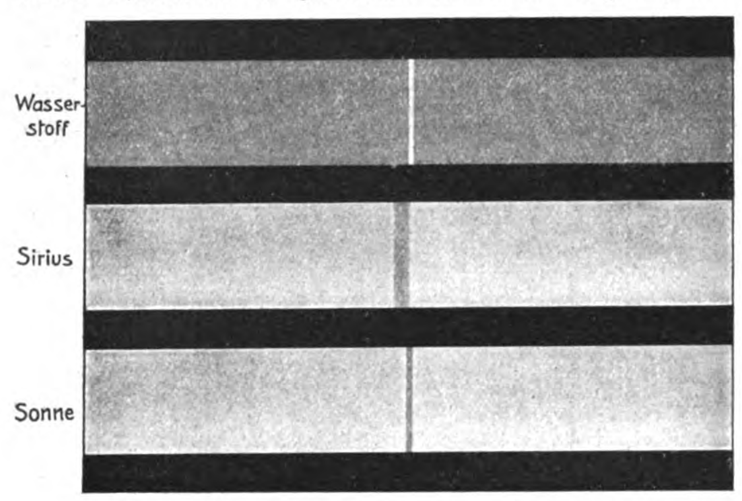


Abb. 3. Die Verschiebung der Wasserstofflinie im Spektrum des Sirius infolge einer Annäherung an die Erde.

Aus dieser Verschiebung berechnet der Astronom, daß sich der Sirius uns mit 7 Kilometer Geschwindigkeit in der Sekunde nähert, und trotzdem diese Zahl nur mit größter Mühe unter Ausschaltung der verschiedensten Fehlerquellen ermittelt werden kann, ist sie ganz sicher höchstens um ½—1 Kilometer falsch, wie man durch die mannigfachsten Beweise darlegen kann. Der erwähnte Stern Procyon nähert sich uns mit 6,5 Kilometer Sekundenbewegung, während der bekannte Stern Aldebaran von uns mit 50 Kilometer Sekundenschnelle davoneilt.

Als nun die Potsdamer Astronomen Vogel und Scheiner den veränderlichen Stern Algol, von dem sie behaupteten, er werde von einem dunklen unsichtbaren Begleiter umkreist, mit dem Spektroskop untersuchten, fanden sie erstens, daß das ganze Algolsystem sich uns mit einer Sekundengeschwindigkeit von 4 Kilometer nähert. Zweitens aber machten sie folgende aufsehenerregende Entdeckung: während der Verfinsterung stehen die Spektrallinien an den erwarteten Stellen. Sobald aber die Verfinsterung vorüber ist, beginnen sich die Linien nach der violetten Seite zu verschieben, der Stern bewegt sich auf uns zu. Die Geschwindigkeit dieser Bewegung beträgt 42 Kilometer in der Sekunde. Diese Bewegung dauert 17 Stunden, also genau ein Viertel der ganzen 69stündigen Periode. In den folgenden 17 Stunden stehen die Linien an ihrer richtigen Stelle, der Stern steht, was seine Annäherung oder Entfernung betrifft, still. Nun aber im nächsten Viertel verschieben sich die Linien nach der entgegengesetzten Seite dem Rot zu: der Stern entfernt sich wieder von uns. 17 Stunden, genau so lange wie die Annäherung, dauert dieses Abrücken, dann kehren die Linien an ihren alten Platz zurück, der Stern steht scheinbar still. In diesem letzten Viertel tritt die Verfinsterung ein. 17 Stunden dauert es, dann beginnt der Kreislauf von neuem.

Damit war der untrügliche Beweis geliefert: Algol bewegt sich in einer Kreisbahn in 69 Stunden um seinen dunklen Begleiter, der ihn für unsere Augen verfinstert (Abbildung 4).

In dem Viertel der Verfinsterung bewegt er sich quer vor unseren Augen hinter dem dunklen Begleiter, im nächsten Viertel kommt er auf uns zu, im dritten Viertel zieht er wieder ohne Annäherung oder Entfernung, aber diesmal vor dem Begleiter, quer an uns vorüber, im letzten eilt er wieder zurück.

Wieder war das Dasein eines unsichtbaren Weltkörpers unwiderleglich bewiesen. Aber damit nicht genug. Vogel und Scheiner führten auf Grund dieser Ermittlung, ohne daß ihr Auge von dieser Doppelwelt etwas anderes sah, als jeder von uns des Abends vom Algol sieht, nämlich ein Pünktchen, das alle zwei Tage für einige Stunden lichtschwach wird, folgende bewunderungswürdige Berechnung einer unsichtbaren Sonnenwelt aus.

Das ganze Algolsystem ist 70 Lichtjahre von uns entfernt, also neunmal weiter als der Sirius. Aus dem Grad der Verfinsterung kann man berechnen, daß sich die Durchmesser der beiden Körper verhalten wie 3:4, die Massen demnach wie 1:2. Beträgt die Umlaufsgeschwindigkeit des Algol, wie uns das Spektroskop aufs genaueste beweist, 42 Kilometer in der Sekunde, so muß die des kleineren dunkleren Sternes, (in Wahrheit bewegen sich nämlich beide Sterne um einen gemeinsamen Schwerpunkt) 89 Kilometer betragen. Da die Verfinsterung 9 Stunden 45 Minuten dauert, und man die Geschwindigkeit der Bewegungen kennt, so beträgt der Durchmesser des Hauptsterns 1 700 000 Kilometer, der des dunklen Begleiters 1 330 000 Kilometer, entspricht also fast genau der Größe unserer Sonne.

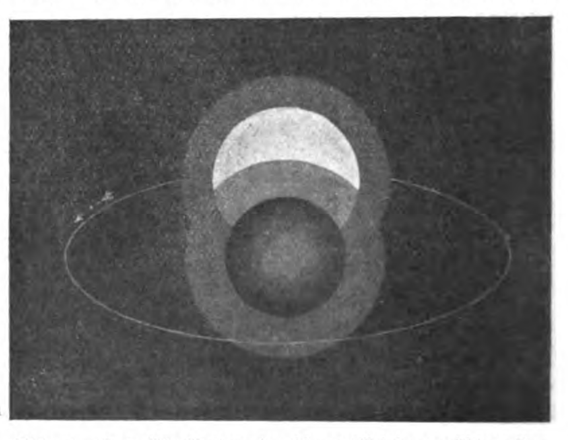


Abb. 4. Das Algolsystem im Augenblick der größten Verfinsterung des Algol durch seinen dunklen Begleiter.

Die Entfernung der Mittelpunkte dieser beiden Sterne muß demnach 5 180 000 Kilometer betragen. Aber noch mehr! Anfang und Ende der Verfinsterung verlaufen langsamer, als es bei direkter Bedeckung zweier so großer leuchtender Sonnen geschehen müßte. Da Algol, wie uns das Spektroskop anzeigt, eine

sehr heiße Sonne ist, muß er wie alle heißen Sonnen eine große Gasatmosphäre besitzen. Diese Gasatmosphäre erklärt den langsamen Verlauf der Verfinsterung. Ehe der grelleuchtende Sonnenball des Algol selbst bedeckt wird, überdecken sich die matter strahlenden Atmosphären und blenden das Licht schon stark ab. Aus der Dauer dieser Abblendung berechneten die beiden Algolforscher die Höhe der Algolatmosphäre auf 400000 Kilometer, die des Begleiters auf 300000 Kilometer. Ihre Massen betragen $^4/_9$ und $^2/_9$ der Sonnenmasse. Die Dichte des Algol ist fünfmal geringer als die der Sonne, sein Volumen folglich doppelt so groß wie der unseres Zentralgestirns.

Doch auch hiermit ist noch nicht das Ende der astronomischen Rechenkünste erreicht. Die Perioden der Algolverfinsterung weisen geringe Störungen auf, die zwar nur Sekunden und Bruchteile von Sekunden betragen, aber wiederum so periodisch auftreten, daß ein Zufall ausgeschlossen ist. In ganz bestimmten Zeitabständen sind die Perioden etwas verlängert, dann wieder etwas verkürzt. Woher diese Störung? Das Doppelsystem des Algol kreist um eine gemeinsame Zentralsonne, die zwar für uns unsichtbar ist, aber deren indirekte Wirkung wir hier wahrnehmen. Das Algolsystem kreist in einer Periode von 130 Jahren um diese dritte Sonne, so wie die Erde mit ihrem Mond, der sie in vier Wochen umläuft, die Sonne in einem Jahreslaufe umkreist. Befindet sich Algol jenseits der Zentralsonne von uns entfernt, so braucht das Licht einige Zeit länger, um uns zu erreichen, als wenn er uns nahe diesseits seines Zentralkörpers steht. Daher schwankt der Eintritt der Verfinsterungen in den einzelnen Jahrzehnten in regelmäßiger Zu- und Abnahme. Aus der Größe dieser Schwankungen hat man den Umfang seiner Bahn gleich dem der Uranusbahn um die Sonne berechnet.

Kann es großartigere Leistungen des rechnenden Menschenverstandes geben, als diese Ausmessung eines Systems von Welten, die nie ein menschliches Auge sah und nie ein menschliches Auge sehen wird? Das Algolsystem ist von uns 4 Millionen Sonnenweiten entfernt. Der Abstand der beiden Algolsonnen ist so gering, daß man 30 mal eher von jener Welt aus die Erde neben der Sonne sehen würde, als von unserer Welt aus den Algolbegleiter neben dem Hauptstern. Wir werden eher die Schneeflocken auf dem Mars und die Steine auf dem Saturn erkennen, als die Einzelheiten dieser Doppelwelt. Niemals werden hier die Astronomen jene Genugtuung erleben, die sie bei Auffindung des Siriusbegleiters und des Procyontrabanten empfanden. Kein Instrument der kommenden Jahrzehnte wird dieses Geheimnis des Unsichtbaren sichtbar machen. Aber wir bedürfen nicht der Bestätigung durch die Sinne. Die Vorentdeckung des Neptun, die Berechnung des Siriustrabanten und des Procyonbegleiters haben uns bewiesen, was uns für das Algolsystem zu beweisen übrig wäre: daß es ein Höheres gibt, als das Sehen und ein Sichereres als die Wahrnehmung, das ist das W i s s e n. Das Wissen, das sich gründet auf Gesetz und Rechnung, und das vom Kompaß der Vernunft geleitet durch die Welt des Unsichtbaren ebenso unbeirrt dem Hafen der Wahrheit zustrebt wie das Schiff, das über die uferlose Weite des Meeres ohne Irren sein unsichtbares Ziel erreicht.

Ein Vierfüßler in Schlangenform.

Etwas von der Erzschleiche.

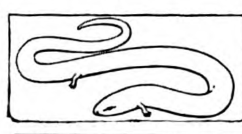
Von Hans Krieg. Mit 3 Abbildungen.

Genau kann ich mich noch an den freudigen Schreck erinnern, als ich zum ersten Male in „freier Wildbahn" eine Erzschleiche sah. An einem sonnigen Maitag war es, auf einer kleinen, saftig grünen Wiese, nicht weit von B e a u l i e u an der Riviera. Wie ein Wunder erschien mir das niegesehene, fremdartige Tier, das sich da vor mir so lautlos durch die Halme wand. Und nur ganz langsam brach sich die sonst so rückhaltlose Gewinnsucht des jugendlichen Sammlers Bahn. Ängstlich behutsam, ein bißchen zitternd vor Erregung und Freude, barg ich das sich schlängelnde Kleinod in meinem Schlangensäckchen; gehobenen Herzens zog ich heim nach Villafranca. „Il y en a beaucoup là bas" (die gibt es dort in Menge) behauptete lächelnd unser Institutsdiener; aber er konnte mir die Laune nicht trüben. Ich war in der Feststimmung heute, die einen Naturwissenschaftler immer überkommt, wenn er zum erstenmal mit eigenen Augen gesehen hat, wovon er schon oft gelesen und gehört. Nur einmal später habe ich dieses Freudegefühl in gleichem Maße gehabt: als ich zum erstenmal den „heiligen" Pillendreher bei der Arbeit sah. Ich habe späterhin Dutzende von Erzschleichen besessen und gepflegt, aber die „klassische" Erzschleiche blieb immer jene erste von der Wiese bei Beaulieu. Es war das erste Tier dieser Art, das ich sah; mit seinen winzigen, rückgebildeten Füßchen kommt es uns so unmöglich und ungewöhnlich vor, als wäre es ein Versehen der Natur, das uns daran erinnert, daß wir noch mitten drin stecken im allgemeinen Werdegang der Formen, deren Wechsel uns so gerne als etwas Gewesenes, Überwundenes erscheint. Was uns bei der weiten Rückschau auf längst vergangene Erdalter so klar vor Augen steht, so zu e i n e m Bilde vereinigt, all das verbirgt sich uns in der Spanne unserer eigenen Zeit, die zu kurz ist, um sichtbare Unter-



schiede zu zeitigen. Nur hier und da tritt uns, wie hier, mahnend ein besonders deutliches Kennzeichen entgegen und sagt uns: Es bleibt nicht, wie es ist, was du siehst, was du bist, das ist alles nur ein Übergang, kein Endergebnis. Das ist alles nur ein Versuch zur Vollkommenheit, und wo er schwach ist oder falsch, da ist er der Anfang vom Ende. Deshalb dünkt uns auch das „Rudimentäre", das nicht mehr Brauchbare und doch noch Vorhandene, so besonders interessant, weil es ein Zeichen des Wechsels ist.

Viele andere Echsen, auch unsere Blindschleiche, vermögen dem vergleichenden Anatomen, dem Entwicklungsgeschichtler fast gerade so viel zu bieten, wie die Erz-



in den westlichen, die andere mehr in den östlichen Mittelmeerländern heimisch, gelangen regelmäßig auf unseren Tiermarkt. Die äußere Form erinnert stark an die der Blindschleiche, von der sie sich auf den ersten Blick hauptsächlich durch den Besitz der vier winzigen, nur dreizehigen Beinchen und durch eine schöne Längsstreifung unterscheidet. Der Unterschied von der ihr im allgemeinen ähnlichen Johannisechse besteht — abgesehen von der beträchtlicheren Größe (etwa 35 cm) der Erzschleiche und ihrer Zeichnung — aus der bei unserem Tiere entschieden stärkeren Verkümmerung der Gliedmaßen. Die Gebrauchsfähigkeit der Beinchen ist so gering, daß sie allein kaum ausreichen, den langen Walzenleib bei langsamem Kriechen zu fördern und daß, besonders im raschen Lauf, die

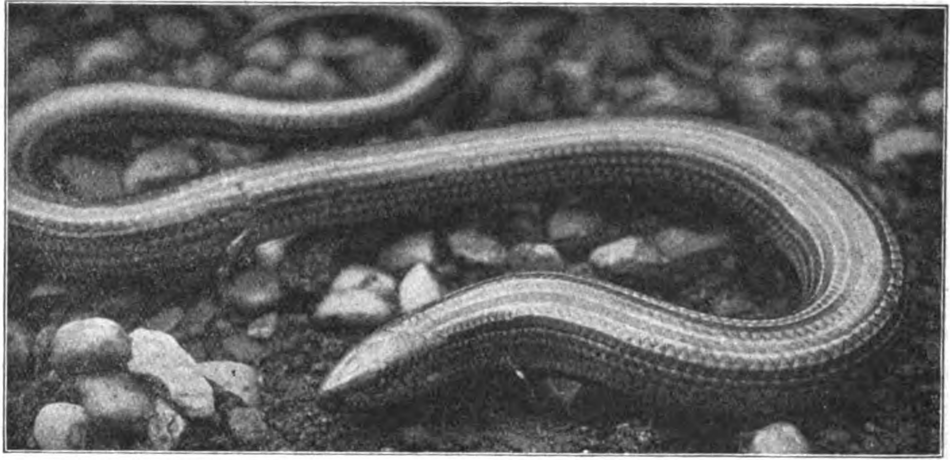


Abb. 1. Aufnahme einer Erzschleiche; die Füßchen sind deutlich sichtbar. Links oben Umrißskizze.

schleiche. Für den tierliebenden Laien aber kommen andre Gesichtspunkte mit in Betracht. Er wird einem Tiere, dessen größte Lebenszeit sich in Mauslöchern und Müllhaufen abspielt, ein anderes vorziehen, in dessen natürliche Umgebung er sich leichter und lieber hineindenkt. Man mag das Trägheit nennen. Aber jeder Mensch, besonders der wissenschaftliche Laie, ist in seiner Stellungnahme einem Tiere gegenüber von einer durch sein ästhetisches Fühlen bedingten Anteilnahme mehr oder minder abhängig; hat es doch sogar schon Zoologen gegeben, deren starke Abneigung gegen die Schlangen nicht einmal durch ihr wissenschaftliches Interesse an ihnen überwunden wurde. Im allgemeinen wird man sagen können, daß sich der Mensch über das Tier freut, das liebt, was er liebt: Licht, Luft, Sonne.

Die Erzschleiche ist ein solches Tier. Zwei wenig voneinander verschiedene Arten, die eine

Fortbewegung eine durchaus schlangenähnliche ist, wenn auch die Gehbewegungen der Beine nur selten unterbleiben.

Es ist einleuchtend, daß Organe, deren Daseinsberechtigung gering ist, weil sie wenig gebrauchsfähig sind, bei der natürlichen Zuchtwahl nicht mehr mitbestimmen, ja daß sie sogar in negativem Sinne wirken können, sobald sie unter die Grenze der Unentbehrlichkeit gesunken sind. Andere Eigenschaften treten an ihre Stelle. Als Ersatz der Beine etwa eine besonders kräftige Rumpf- und Schwanzmuskulatur, ein feiner Tastsinn, eine erhöhte Beweglichkeit der Wirbelsäule. Diese letzte Eigenschaft ist bei der Erzschleiche schon so ausgeprägt, daß sie an Weichheit der Bewegungen den Schlangen ähnlicher ist als der Blindschleiche, ein Umstand, der sich an unserer Doppelaufnahme von Erzschleiche und Blindschleiche deutlich zeigt.

Die Blindschleiche besitzt nur noch kleine, äußerlich nicht sichtbare Überbleibsel aus einer Zeit, da sie noch ein Vierfüßler war, also sollte man die genannte Ersatzeigenschaft bei ihr in höherem Maße erwarten, als bei der Erzschleiche. Warum trifft das nicht zu? — Die Erklärung liegt nahe: sie verfolgt im Kampfe ums Dasein eine andere Taktik. An Stelle der Fluchtgewandtheit und Lebhaftigkeit, die die Erzschleiche einigermaßen vor Feinden schützt und ihr den Nahrungserwerb im Licht der Sonne ermöglicht, hat sich bei ihr die Gewohnheit entwickelt, den Tag zu scheuen. Sie ist mehr und mehr zum Wühltier geworden, das kaum noch wagt, hier und da ein Stündlein Sonnenschein zu genießen. Die Möglichkeit, leichter als alle ihre Verwandten, auch als die Erzschleiche, ihren Schwanz in Feindeshand zu lassen und ihn in kurzer Frist wieder zu ersetzen, außerdem ihr feiner Tastsinn machen ihr rasche Gewandtheit entbehrlich. Die



Abb. 3. Fußskelett einer Eidechse, einer Erzschleiche.

Geschicklichkeit der ihr sonst so nahestehenden Erzschleiche dagegen geht soweit, daß sie — ähnlich wie manche südländische Eidechsen — in schneller Flucht sogar beträchtliche Sprünge auszuführen vermag, wenn sie es auch im gewöhnlichen Lauf den meisten Eidechsen nicht gleichtun dürfte. Dabei ist sie aufmerksam, schaut sich in Gefangenschaft bald nach der futterspendenden Hand um, nimmt daraus ihren Mehlwurm, ihre Fliege entgegen und verschlingt die sich sträubenden unter



Abb. 2. Links Blindschleiche, rechts die vierfüßige Erzschleiche. Aufnahme des Verfassers.

lebhaftem Schütteln. Nur an kühlen Tagen versteckt auch sie sich und wird träge.

Obgleich es der Erzschleiche also nicht an Beweglichkeit fehlt, ist sie ein bescheidenes und harmloses Tier, und mit überlegenem Lächeln denken wir an jene kritiklosen Naturforscher aus römischer Zeit, die nur ihrem unaufgeklärten Volke nachschwatzten und das Tierchen zum giftigen Unheilstifter stempelten. Auch heute spukt diese fixe Idee, besonders in Italien, in den Köpfen der Leute, und manche durch Vertilgung von Schnecken und Insekten so nützliche Erzschleiche, die bisher mit Mühe dem Heere ihrer natürlichen Feinde entging, endet unrühmlich unter einem unerbittlichen Bauernstiefel.

Das Geheimnis des Senfkorns.

Von Dr. Alfred Hasterlik.

(Schluß.)

Wir haben schon den Arbeitszweck, die Arbeitskraft sowie das Wirkungsgebiet einzelner Enzyme kennen gelernt — wir müssen jetzt eine Eigenschaft erwähnen, die sie uns besonders sympathisch macht: sie arbeiten nur, wenn sie müssen! Brown und Morris haben dies an einem kleinen Versuch gezeigt. Sie brachten Gerstensamenkeimlinge in eine Lösung von bereits aufgeschlossenem (resorbierbarem) Zucker; da fiel es den Keimlingen nicht ein, Diastase zu erzeugen; denn sie hatten, was sie brauchten.

Am Rizinussamen machte man zuerst die Beobachtung, daß der junge pflanzliche Organismus auch imstande sei, Fette zu spalten, d. h. das Fettmolekül in seine beiden Bestandteile, Glyzerin und Fettsäure, zu zerlegen. Verreibt man Rizinussamen mit Wasser, so geht die anfangs neutrale Reaktion des Breies bald in eine saure über, was man an dem Farbenumschlag eines in den Brei getauchten blauen Lakmuspapieres in Rot sichtbar machen kann. Einmal auf diese Erscheinung aufmerksam gemacht, hat man eine große Anzahl Ölsamen verschiedener Herkunft nach dieser Richtung untersucht und gefunden, daß fettspaltende Enzyme in Ölsamen allgemein vorkommen und eine wichtige Rolle bei der Verwertung der in den Samen aufgespeicherten Fettstoffe spielen. Diese rein wissenschaftlichen Forschungen haben aber

auch ein praktisches Ergebnis gezeitigt und das fettspaltende Enzym des Rizinussamens, Ryzin genannt, zum technischen Behelf einer Industrie gemacht, die sich mit der Herstellung von Glyzerin beschäftigt.

Aus den Fetten gewinnt man das Glyzerin in der Weise, daß man sie mit Alkalilaugen kocht; da bei diesem Vorgang als Nebenerzeugnis Seifen

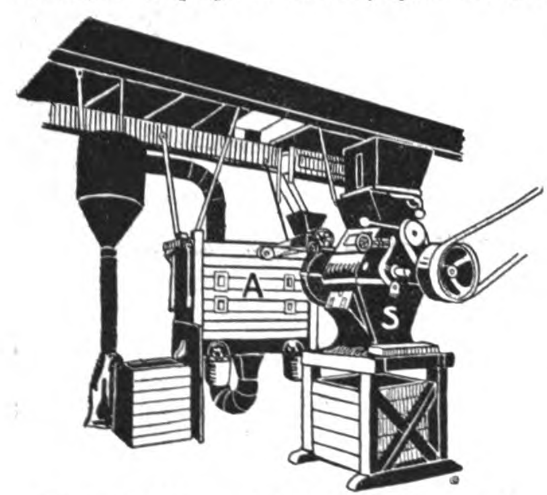


Abb. 2. Maschine zum Reinigen und Zerkleinern der Senfkörner.

entstehen, nennt man diese Zerlegung eine Verseifung. An Stelle dieser Verseifung tritt gegenwärtig bereits die Spaltung der Fette mittels Rizins.

Der geduldige Leser, der meinen Ausführungen bis jetzt gefolgt ist, wird nun sicher denken: „Jetzt kenne ich den Zweck des Senffermentes genau, es ist zweifellos dazu da, das Fettsenföl in eine für den Senfembryo mundgerechte Form aufzuspalten". Diese Folgerung wäre an sich naheliegend, sie ist aber nicht zutreffend. Warum? Ich habe schon eingangs erwähnt, daß das Geheimnis der enzymatischen Wirkungen erst teilweise entschleiert ist. Nicht auf das fette Öl des Senfsamens wirkt das Senfferment ein, sondern auf einen anderen im Senfsamen enthaltenen Körper, der in die Sippe der Kohlehydrate gehört, ein Zuckerabkömmling ist und als Glukosid bezeichnet wird, weil bei seinem Zerfall sich eine Glukose, d. i. ein Zucker bildet. Das Glukosid des Senfsamens führt die besondere Bezeichnung Sinigrin, das Senfferment die Bezeichnung Myrosin; bei der Einwirkung von Myrosin auf Sinigrin entsteht neben einem Salze, das uns hier nicht weiter interessiert, Traubenzucker und ätherisches Senföl, wie uns der Versuch in Schale I bereits gezeigt hat. Zu den bisher aufgezählten kohlehydratspaltenden, eiweißhaltenden, fettspaltenden Enzymen gesellt sich im Myrosin der Vertreter einer neuen Gruppe, der der glukosidspaltenden Enzyme. Diese Gruppe ist an sich keine große und hat auch keineswegs die wirtschaftliche Bedeutung, die namentlich die kohlehydratspaltenden und eiweißspaltenden Enzyme besitzen, ohne die es keine Bäckereien, keine Brauereien und keine Käsereien geben würde. Trotzdem ist der Werdegang des Inhaltes eines Senfglases vielleicht interessant genug, daß ihm einige Worte gewidmet werden.

In einer Vorrichtung A (s. Abb. 2), die den Putzmühlen gleicht, wie sie zum Reinigen des Getreides verwendet werden, wird das Senfgut von Unkraut, fremden Samen, Erdstückchen u. a. m. gereinigt und sodann in einer Wärmepfanne vorgewärmt, um im warmen Zustande den Ölpressen zuzugehen, die dem Samen das Fettsenföl entziehen.

Die nahezu entfetteten Ölkuchen werden auf Schrotmühlen S gebrochen und möglichst zerkleinert. In großen Holzbottichen vollzieht sich der erste Teil der Mostrichherstellung, das Einmaischen. Es ist der gleiche Vorgang, wie wir ihn in der Schale I beobachteten, nur verwendet der Senffabrikant nicht Wasser zum Einmaischen, sondern einen verdünnten Essig, der je nach der Art des herzustellenden Fabrikates mit Wein, Most oder bestimmten Gewürzmischungen und anderen würzenden Beigaben versetzt wird. In diesem Punkte der Senfbereitung liegt auch ein Geheimnis des Senfkorns, zwar kein wissenschaftliches, aber ein sorgfältig gehütetes, von Vater auf Sohn vererbtes Fabrikationsgeheimnis. Die Senfmaische gelangt mittels kleiner Pumpvorrichtungen auf Mühlen und wird hier möglichst fein gemahlen; als gleichmäßige Paste läuft sie genußfertig von der Mühle in die Vorrats- oder Versandgefäße (Abb. 3).

Neben der Verwendung des Senfkornes in der Küche spielt die arzneiliche Verwertung auch heute noch eine Rolle. Als hautreizendes Mittel ist das Senfpflaster noch immer in Verwendung und lindert die Pein des modernen Menschen ebenso zuverlässig wie zu Zeiten seines berühmten Erfinders Pythagoras.

Da der Reiz auf die Haut durch das ätherische Senföl hervorgerufen wird, ist dessen Bildung erst im Augenblick der Verwendung wünschenswert. Die Herstellung der Pflaster läuft darauf hinaus, den entölten, feingepulverten Senf mittels einer Lösung von Kautschuk in Petroläther zu einem dünnen Brei anzurühren und ihn dann entweder mit der Hand oder durch maschinelle Einrichtungen auf eine

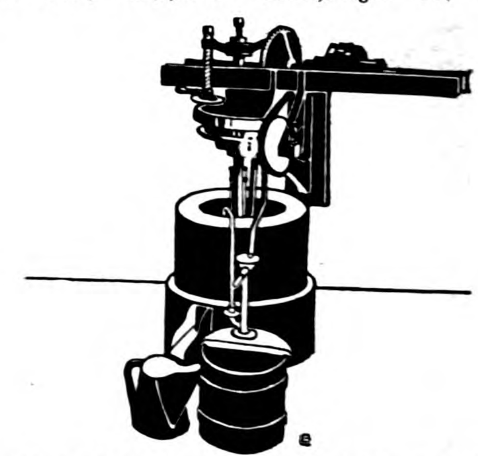


Abb. 3. Senfmühlen der Senffabrik Th. Moskopf. Zeichnung von Ludwig Bader.

Unterlage zu bringen. Unsere Abbildung 4 zeigt die Arbeitsweise, wie sie in einer bedeutenden Fabrik üblich ist. Im Kasten a befindet sich die vorbereitete Senfmasse, während unter a der zur Aufnahme dienende Stoff b (Leinwand oder Papier) durchgezogen wird. c ist ein Streifen des endlos gestrichenen Senfpapieres; die darüber angebrachten Luftzuführungen d besorgen ein Absaugen des flüch-

tigen Anteiles des Klebemittels schon während des Streichens. Das weitere Trocknen erfolgt auf der Haspel e, hier werden die letzten Reste des Petroläthers beseitigt.

So harmlos dieses zum Hausmittel gewordene Senfkornpräparat auch an sich ist, so darf man es doch nicht derart grausam verwenden wie jener Jünger Äskulaps, der seinem völlig abge-

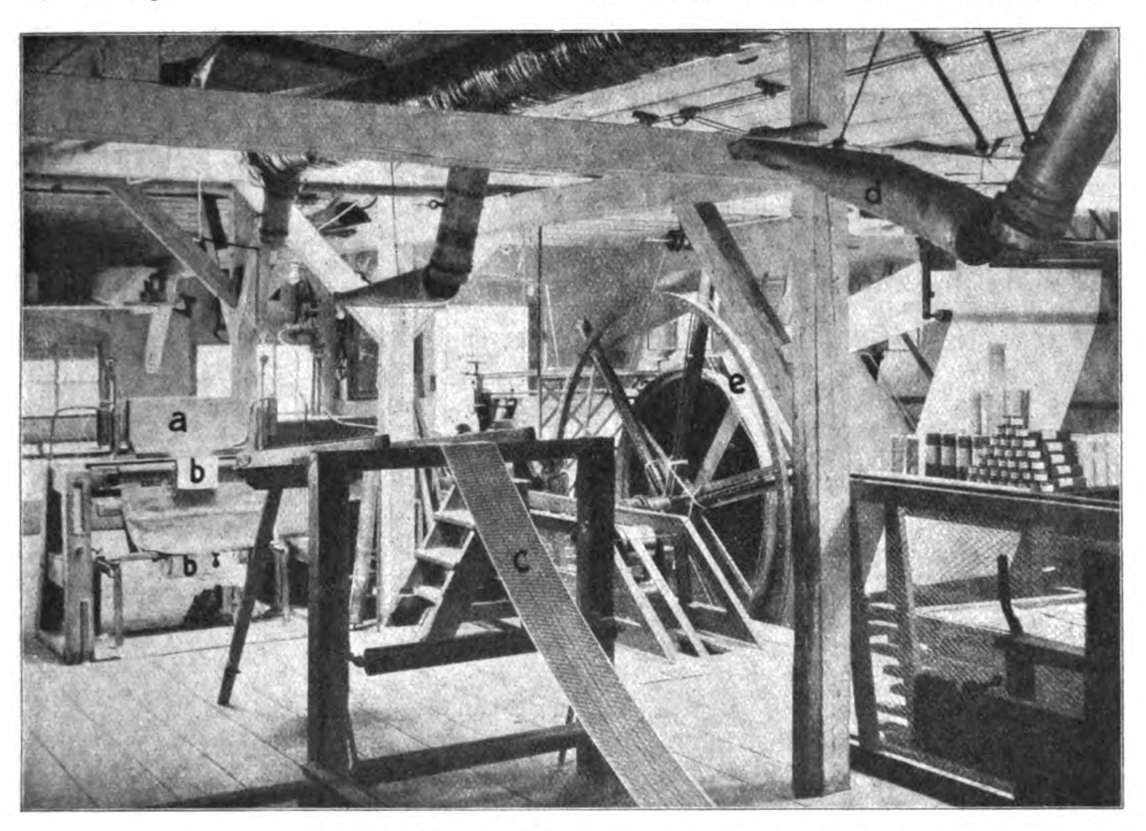


Abb. 4. Die Herstellung des Senfpflasters. Nach einer Aufnahme von Dr. Dieterich.

Schwach mit Wasser angefeuchtet, wird das Pflaster auf die schmerzhafte Stelle gebracht und übt hier eine Reizwirkung aus, die sich bis zur Blasenbildung der Haut steigern kann.

magerten Patienten ein großes Stück Senfpflaster auf den Leib legte und die vorwurfsvollen Worte zu hören bekam: „Doktor, Sie nehmen zu viel Senf für so wenig Fleisch!“

Albatros.

Von Arno Marx. Mit 2 Abbildungen und 1 Karte.

Der Reisende, der mit dem Dampfer an der Westküste Afrikas entlang nach Süden fährt, macht ungefähr in der Nähe des Wendekreises des Steinbocks die Bekanntschaft des größten Seevogels, des Albatros (Diomedéa éxulans). Das Auge entdeckt weit in der Ferne eine Anzahl weißer Punkte, die gleich Schaumflocken auf den Wellen zu tanzen scheinen. Sie werden größer und größer, nehmen Form und Farbe an, und bald erkennt man Seevögel, die gleich dem nordischen Sturmvogel mit steif gehaltenen Flügeln wie von Geisterhand über den Wogen in der Schwebe gehalten werden, in sanftem Auf- und Niedergleiten den wechselnden Konturen der Wellen folgen und immer näher an das Schiff herangetragen werden.

Noch hat man keinen Anhalt, keinen Maßstab für die Größe der Vögel, da man die Entfernung nicht schätzen kann; aber wenn sie sich emporheben von den Wellen und das Schiff umkreisen, gleich Spukgestalten zum Greifen nahe über der Kommandobrücke stehen und mit ruhigem Blick ihrer großen dunklen Augen dem Treiben an Deck zuschauen, dann kann man ihre gewaltige Spannweite von über 3 m mit Staunen bewundern. Das blendende Weiß

und dunkle Schwarz ihres Gefieders macht sie zu sehr schmucken Vögeln; schön ist auch der Schnitt der langen Fittiche, aber der eingezogene Hals läßt sie ziemlich plump erscheinen. Gierig stürzen sie sich auf das Getier, das vom Schlag der Schraube an die Oberfläche gespült wird, sie falten die Schwingen und lassen sich auf den Wellen nieder, um Beute zu machen. Dann aber breiten sie die Flügel wieder und werden wie von Geisterhand von dem Kamme einer Woge emporgehoben, und wieder gleiten sie mit steifen, regungslosen Flügeln dahin. Dieser Anblick der riesigen Vögel, die oft stundenlang nicht mit den Schwingen schlagen, die regungslos über dem Schiffe stehen, ja die sich ohne Flügelschlag von den Wellen erheben, als sprächen sie allen Schwergesetzen Hohn, hat den Forschern viel Kopfzerbrechen gemacht. Welche Kraft ist's nur, die sie hebt und schwebend hält, wie mag es zugehen, daß sie das Luftmeer durcheilen können ohne Mühe und Arbeit? Der Zoologe tat sich mit dem Physiker zusammen, man vermutete und rechnete, erfand Hypothesen und Theorien und konnte doch die Wahrheit nicht ergründen.

Da nahm der eine an, der Vogel könnte seine Schwingen in zitternde Bewegung versetzen, die so rasch wäre, daß sie unser Auge nicht mehr wahrzunehmen vermöchte. Ein anderer rechnete aus der Höhlung und Wölbung des ausgespannten Flügels eine sonderbare Wirbelbewegung des Windes aus, die den Vogel emporheben sollte. Eine lange Zeit anerkannte Hypothese behauptete, der Vogel könnte durch Kreisen die horizontale Beschleunigung, die ihm der Wind verlieh, zum Ansteigen benutzen. So gut auch die Rechnung stimmte, sie entsprach den Beobachtungen nicht; denn der Albatros braucht nicht zu kreisen, er kann regungslos über dem Schiff stehen, seiner Fahrt folgen und muß doch nicht mit den Flügeln schlagen. Man kannte eben die Strömungen im Luftmeere noch viel zu wenig, um aus ihnen das Phänomen des Schwebens verstehen zu können. Erst nachdem mancher wagemutige Flieger von plötzlichen, unvorhergesehenen Luftwirbeln erfaßt und zum Abstürzen gebracht worden war, kam den Gelehrten ihre mangelhafte Kenntnis der Luftbewegungen zum Bewußtsein. Nun hat man alle Beobachtungen aus Fahrten in Freiballonen daraufhin geprüft, ob wohl aus ihnen neue Ansichten über Luftströmungen hergeleitet werden könnten. Ferner prüfte man die geographische Verbreitung der besten Segler der Lüfte und fand schließlich eine sehr befriedigende Lösung der alten Frage.

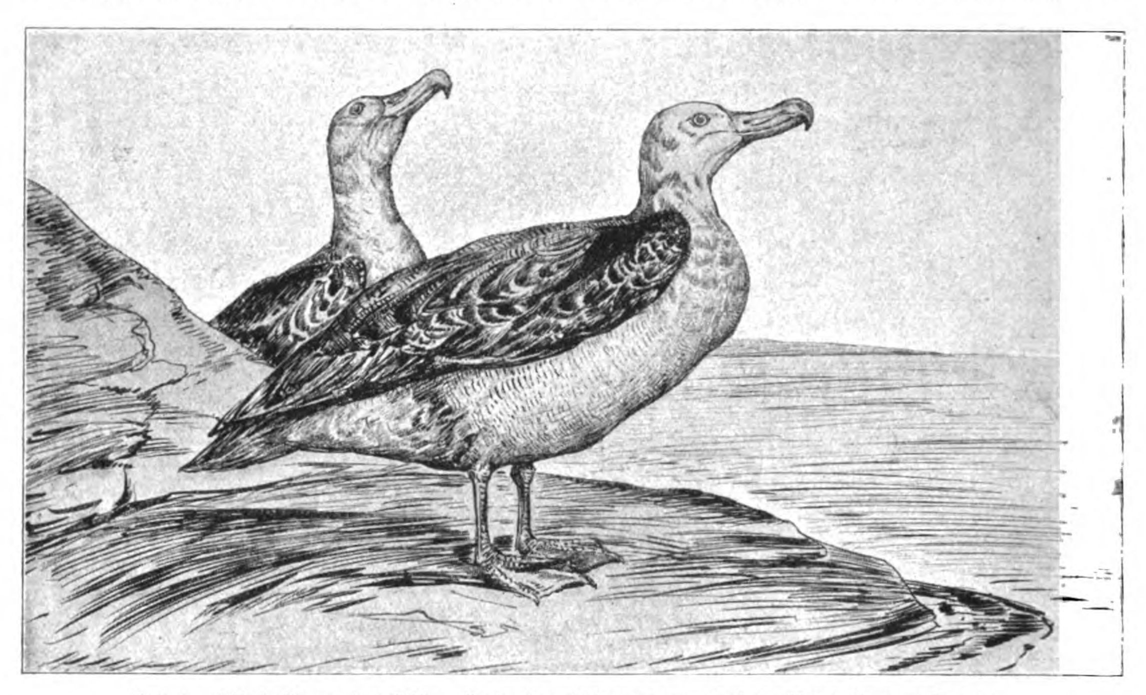


Abb. 1. Albatrosse an der Küste. Nach einer Federzeichnung Jos. Dahlems für den Kosmos.

Sehr wertvolle Untersuchungen des Luftmeeres hat vor allem Prof. Dr. Otto Lummer-Breslau angestellt. Auf einer nächtlichen Fahrt im Freiballon zeichnete sein Höhenbarometer ein genaues Profil des überflogenen Landes auf.

Daraus war zu schließen, daß der horizontal streichende Wind an einem entgegenstehenden Höhenzuge nach oben abbiegt und jenseits des Hindernisses wieder herabfließt. An der vom Wind bestrichenen Seite eines Gebirges entsteht also eine nach oben gerichtete Windströmung, die sehr wohl imstande ist, einen Vogel in der Schwebe zu halten oder ihn gar mit emporzu-



tragen zu den Kämmen der Berge. Am leichtesten müßte also ein großer Segler dort leben können, wo ein Gebirge aufströmende Luftwirbel hervorbringt. In der Tat ist das Vorkommen des Kondors an die Anden gebunden, Lämmergeier und Steinadler hausten in den Alpen. Auch wellenförmiges Land mit starker Sonnenbestrahlung bringt aufsteigende Winde hervor; wenn die Erwärmung der Luft am sonnenbeschienenen Hange nur um 1 ° C höher ist, als am schattigen, steigt die Luft etwa um 2 m in der Sekunde empor. Sie ist dann sicher schon imstande, den Geiern mit den riesigen Tragflächen ihrer Flügel das Schwimmen im Äther zu ermöglichen oder wenigstens zu erleichtern. Aufsteigende Luft, möge sie nun dank ihrer geringeren Dichte oder aber beim Ausbiegen vor einem Hindernisse emporströmen, ist die Grundbedingung für den mühelosen Segelflug der Vögel.

Gerade beim Schweben des Albatros aber findet man zunächst gar keinen Grund für aufsteigende Luftschichten. Doch der Vogel gleitet für gewöhnlich dicht über den Wellen. Der Wind, der rascher als die Wogen eilt, muß an jedem Wellenberg einen kurzen aufsteigenden Wirbel erzeugen, den der Vogel zum Schweben ausnutzen kann. Wenn er aber über dem Schiffe wie angenagelt in der Luft steht, dann nutzt er den an der Schiffswand emporgetriebenen Wirbel. Von dessen Vorhandensein kann man sich sehr leicht überzeugen. Stellt man sich auf Deck ein Stück vom Bordrand entfernt auf, so kann man leicht eine Stelle finden, wo man stehen kann, ohne daß der Wind die Mütze vom Kopfe zu reißen trachtet. Einen Schritt weiter nach der Schiffswand zu muß man sich bücken, um im Windschatten zu bleiben, und wenn man sich hinlegt, kann man an den Rand vorkriechen, ohne Wind zu bekommen. Wirft man ein Stück Papier auf Deck, so wird es scheinbar dem Winde entgegenflattern bis an die Bordkante; dort aber wird es mit einem jähen Rucke emporgerissen und hoch in die Luft entführt. Es zeigt sehr deutlich die schwache rückläufige Kreiselbewegung der aufstrebenden Luftmassen und ihre außerordentlich heftige Gewalt im eigentlichen Strome. An der Hand dieser Überlegungen und einfacher Experimente verliert das Stillstehen des Albatros in der Luft alles Geisterhafte und Übernatürliche, nun staunt man nur noch über das Geschick des Vogels, die richtigen Luftströmungen aufzufinden und auszunutzen. Wenn er auf dem Kamme der Wog zur rechten Zeit seine mächtigen Tragflächen dem Winde darbietet, dann wird er emporgerissen wie das Papier am Schiffsrande. Er wird ein wenig herabschweben zwischen zwei Wogenkämmen und über dem nächsten Berge wieder gehoben; just so wie man's beobachtet, fordert es die Theorie.

Nur bei stark bewegter Luft fällt es den Segelkünstlern leicht zu fliegen; wenn sie bei Windstille auf eigne Kraft angewiesen sind, ruhen sie und sind nur schwer zum Fliegen zu bewegen.

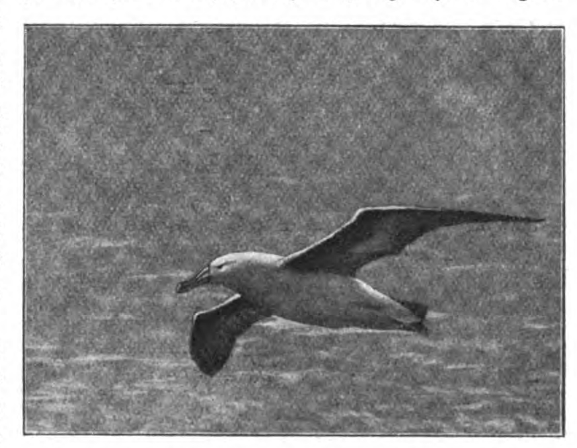


Abb. 2. Albatros im Flug. Zeichnung nach einer Photographie.

So berichtet Chun von einer Beobachtung der deutschen Tiefsee-Expedition, die diese Annahme sehr gut bestätigt. Bei spiegelglatter See fand man im südlichen Indischen Ozean eine Versammlung von „Tausenden von Albatrossen, die in langen Reihen auf der Oberfläche des Meeres saßen und erst aufflogen, wenn das Schiff ihnen allzunahe kam". Von einem majestätischen



Segeln und Schweben an diesem Tage berichtet der Forscher kein Wort. Er nimmt an, daß die Vögel, die der Art Diomedéa chlororhýnchus angehörten, sich hier in den windstillen Gewässern versammelt hätten, um nach ihren Brutplätzen zu wandern. Vielleicht aber darf man diese Deutung dahin erweitern, daß die Vögel auf ihrem Fluge nach den Brutplätzen von der Windstille überrascht und deshalb zum trägen Rasten gezwungen wurden.

Schauinsland berichtet vom Eintreffen großer Scharen von Albatrossen auf der kleinen Insel Laysan, die zu den Hawaiinseln gehört. Als das Brutgeschäft im vollen Gange war, wimmelte die Insel von den prächtig weißen Vögeln, es war buchstäblich kein Platz mehr für die Nachzügler, die weiterwandern mußten zu noch unbesetzten Inseln. Leider machen sich die Japaner das massenhafte Vorkommen der herrlichen Vögel nutzbar, indem sie ihnen die Eier stehlen — jedes Weibchen legt nur eins — und auch die Alten abschlachten, um die Federn als Hutschmuck zu verkaufen. Vorderhand scheint es, als wenn trotz der geringen Vermehrung der Bestand der Vögel sich auf der gleichen Höhe halten könnte; wenn sich aber einmal die Mode ernstlich mit der Einführung von Albatrosfedern befaßt, dann dürften sich die Verhältnisse wesentlich ändern. Vielleicht ist dann das Vorkommen wenigstens von Diomedea chinénsis und immutábilis, die sich bis zum Wendekreis des Krebses nach Norden wagen, sehr stark gefährdet.

Alle andern Arten sind schon durch ihr Vorkommen besser geschützt, indem sie so weit nach Süden gehen, als sich die Wasserwärme noch über Null Grad hält. Der große Albatros (Diomedea éxulans), auch Kapschaf genannt, ebenso der rauchgraue (D. fuliginósa) sowie der gelbschnäblige (D. chlororhýnchus) sind etwas empfindlicher und wärmeliebender als der schwarzweiße Albatros (D. melanóphrys), der am weitesten nach Süden geht, ohne aber in die eigentliche Antarktis einzudringen. Auf all den kleinen und größeren Inseln an der Treibeisgrenze des Südlichen Eismeeres aber sind sie zu Hause; auf den Kerguelen, Prinz Eduard-Inseln, Bouvet- und Lindsay-Inseln und wie sie alle heißen mögen, kehren sie zur Brutzeit ein.

Wenn das Junge halbwegs flügge ist, vertraut es sich dem tosenden Ozean an und findet in ihm seine Heimat gleich den Alten. Er liefert ihm die Nahrung, die zumeist aus Tintenfischen und schwimmenden Krebstieren besteht. Allerdings ist der Albatros auch niemals abgeneigt, Fleisch andrer Vögel zu verzehren, einen verwundeten Artgenossen zu zerfleischen oder dem Aase eines Seesäugers die langsame Verwesung zu ersparen. Beim ekelhaften Mahle schwindet die Schönheit der Unschuldsfarbe, Blut und Tran besudeln das Gefieder. Aber so sieht der Reisende, der das Kap der guten Hoffnung umsegelt, das Kapschaf nur selten. Für ihn bleiben die Albatrosarten die schönsten Kinder des Ozeans, die trotz ihrer mächtigen Größe in elfenhaftem Schweben den Dampfer begleiten, ihn im mühelosen Segelfluge überholen, über seinem Verdeck stehen wie Geister. Nur selten sieht er sie auf den Wellen rasten, ihr ruheloses Wandern über der unendlich sich dehnenden Salzflut erinnert ihn an die Spukgestalt des ewigen Juden, der rastlos wandern und wandern muß, ohne Ruhe zu finden. Neidisch blickt er dagegen ihren Flugspielen zu, wenn der Sturm brüllend die Wogen haushoch auftürmt, so daß er sich anklammern muß, um nicht von den Sturzfluten weggespült zu werden, während sie sich zwischen den aufgeregten Elementen sichtlich wohl fühlen, mühelos segelnd im Gleichgewicht bleiben und von den aufgepeitschten Wogen ihre Nahrung fischen.

Das Problem der Krebskrankheit.

Warum es so schwierig zu lösen ist.

Von Dr. Herm. Dekker. Mit 7 Abbildungen.

(Schluß.)

Irgend etwas muß von außen an den Körper herantreten, damit ein Krebs entstehe. Da man über diese äußere Ursache ganz im Unklaren ist, versuchten mehrfach Forscher ihr Heil mit den Bakterien. Warum auch nicht? Bazillen sind in Millionenscharen rings um uns herum ausgestreut, auf dem Boden, an Händen und Kleidern, überall; Bazillen äußern sich in tausendfältiger Weise, haben trotz ihrer Kleinheit durch ihre gewaltige Masse großen Einfluß auf



das Naturgeschehen: Sie bewirken die Verwitterung der Gesteine, sie bereiten den Boden zur Fruchtbarkeit, sie helfen mit bei der Gärung, andere treiben als Erreger von Seuchen dem

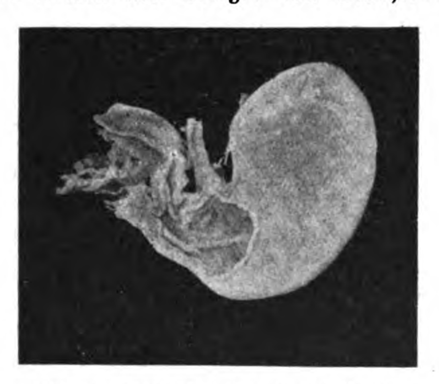


Abb. 1. Normaler Magen der Ratte.
Nach Aufnahmen Dr. Fibigers. Archiv für Krebsforschung.

Menschen verderbliches Zerstörungswerk. Ihre Arbeitsleistungen sind in der Tat erstaunlich vielseitig. Also warum sollte sie nicht auch Ursache der Krebskrankheit sein? Irgend eine Art etwa, die die Fähigkeit besitze, Zellen zum Wuchern zu bringen? Darum suchte man nach Krebsbazillen. Der Laie denkt sich solches Suchen einfach. Man brauche nur durch das Mikroskop zu sehen, um die Bazillen zu finden. Indessen die Bazillen wissen ihren durchsichtigen winzigen Leib so zu verstecken, daß schon besondere Kunstgriffe angewendet werden müssen, sie sichtbar zu machen. Einen Bazillus entdecken, heißt einen besonderen geistreichen Kunstgriff erfinden, ihn ans Licht zu ziehen. Nun gut. Es meldeten

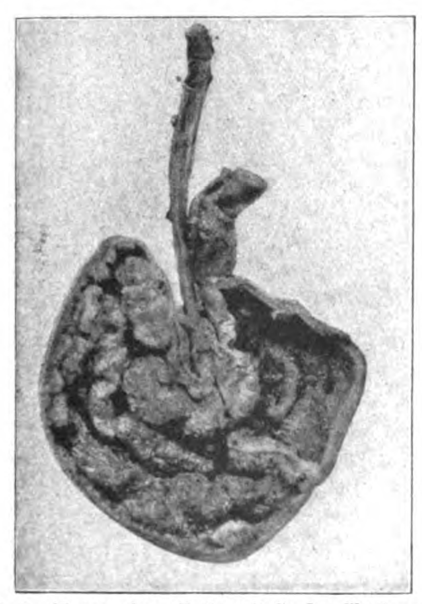


Abb. 2. Magen einer Ratte mit starken Wucherungen.

sich bald Forscher, die in Krebsgeschwülsten Bakterien gefunden zu haben glaubten und nun schon in dem Triumphe schwelgten, der Entstehung des Krebses auf der Spur zu sein. Aber die Begeisterung pflegte rasch gedämpft zu werden: die Bakterien sind so ungeheuer verbreitet, daß der Einwand seine Berechtigung hat, daß das, was das suchende Auge dort entdeckt haben will, ganz harmlose, zufällig dahin geratene Schmarotzer sein können. In der Tat muß man verlangen, daß, wer sich in dem Ruhm der Entdeckung des „Krebsbazillus“ sonnen will, auch den Beweis dafür zu erbringen hat, daß dieser Zusammenhang zwischen Krebs und Bazillus besteht: er muß den Bazillus in Kulturen züchten und mit der Kultur im Experiment Krebs hervorrufen können. Und da das bis heute keinem gelungen ist, spöttelt man über die Bazillensucher. Trotzdem vergeht kaum ein Monat, daß nicht einer





a b

Abb. 3. Der in dem krankhaften Magen der Ratte gefundene Wurm (Spiroptera). a Männchen, b Weibchen. Nach Fibiger.

den Krebsbazillus gefunden haben will, selbstverständlich jedesmal den allein echten, unwiderruflich richtigen Bazillus.

Es ist erklärlich, daß dadurch der Glaube an Krebsbazillen stark in Mißkredit gekommen ist und mit ihm überhaupt der Gedanke an die Entstehung des Krebses durch lebende Schmarotzer. Besonders die Pathologen, die Kritiker des toten Leibes, die sozusagen berufsmäßig täglich das Bild des Krebses unter dem Mikroskop sehen, haben nur ein mitleidiges Lächeln für diese Verirrung. Und doch taucht immer wieder der Gedanke auf, es möchten, wenn nicht Bazillen, so doch irgend welche lebenden Wesen überhaupt als Krebserreger in Frage kommen, lebende Wesen, die leicht verbreitet und „ansteckend“ wirken können. Immer wieder sind es die praktischen Ärzte und die Kliniker, die die Krankheit in allen Stadien zu beobachten Gelegenheit haben, die auf diese Möglichkeit hinweisen. Man verweist auf die Tatsache, daß es „Krebshäuser“ gibt, in denen der Krebs ein unheimlicher stän-

diger Gast sei. Man kennt Fälle, wo von Eheleuten zuerst der eine, dann der andere Gatte befallen wurde. Man weiß, daß bei Krebs der Oberlippe auch die gegenüberliegende Stelle der Unterlippe erkranken kann. Alles das, so sagt

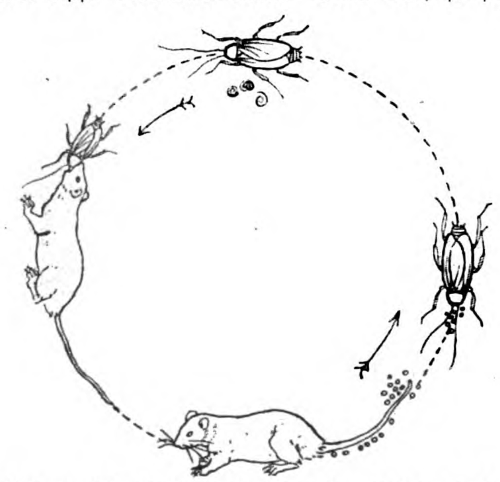


Abb. 4. Ein Kreislauf im Leben des Krebserregers: Die von der Küchenschabe gefressenen Eier entwickeln sich in deren Leib zu Würmern, die Küchenschabe wird von der Ratte gefressen, im Rattenmagen entwickeln sich die eingekapselten Würmer zu geschlechtsreifen Tieren, die im Magen der Ratte Krebs erzeugen. Die Wurmeier werden entleert und von der Schabe gefressen. Nach Angaben des Verfassers.

man, spricht für eine Übertragung eines krankmachenden Stoffes. „Zufall!“ sagen die Gegner und weisen darauf hin, daß noch nie eine Ansteckung von Kranken auf die Angehörigen, die pflegenden Personen, die Ärzte nachgewiesen sei. Nachgewiesen — wohl richtig. Aber auch ausgeschlossen? Und schließlich wäre ja auch eine solche Ansteckung nicht unbedingt notwendige Folge.

Laßt uns doch einmal in kühnen Gedankenspaziergängen spekulieren, durch Vermutungen uns einen Vers zusammenreimen, wie es wohl sein *könnte*. Selbstverständlich zunächst rein theoretisch.

Wenn die Zellen sich so wuchtig teilen, so muß das eine Ursache haben. Auch wenn bei der normalen Entwicklung die Zellen sich teilen, die Organe wachsen, so muß das auf eine vernünftige Ursache zurückzuführen sein, jede einzelne Zelle muß Veranlassung gefunden haben, sich zu teilen. Jede einzelne Zelle muß also irgend eine Veränderung erlebt haben, und auf Grund dieser Veränderung teilte sie sich. Diese Veränderung war eben der Befehl: teile dich. Das ist heute allgemein anerkannte biologische Wahrheit. Wir wissen auch heute mit einiger Sicherheit, daß es chemische Stoffe sind, die der Zelle als Befehl gelten. Sobald dieser chemische Stoff im Blut kreist und — in der nötigen Stärke — an die Zelle herantritt, folgt automatisch Zellteilung und Wachstum. Selbstverständlich gehört zu jeder Zellenart ein besonderer chemischer Stoff, auf den sie abgestimmt ist. Natürlich gehört auch dazu, daß die Zelle überhaupt teilungsbereit, nicht etwa teilungsunfähig geworden ist. Das klingt wie graue Theorie, ist's aber nicht. Denn wir haben schon heute Anhalte und Beweise für die Richtigkeit. Wir kennen heute schon Stoffe, die der Körper im eigenen Laboratorium herstellt, die als chemische Boten, als „Hormone“, mit dem Blutstrom versandt werden und auf bestimmte Zellen und Organe als Befehl zur Teilung wirken. Wir wissen, daß bei der ersten Entwicklung des Menschen, bei dem sprudelnden Wachstum der Zellen die Schilddrüse diese Rolle als Peitsche spielt, daß bei ungenügender Absonderung ihres Saftes, beim Fehlen des weckenden Boten, der Körper in seinem Wachstum zurückbleibt, die Knochen und Gliedmaßen absonderliche Veränderungen zeigen. Man braucht von diesem Saft einem so verunstalteten Kinde nur einzuflößen, um das Wunder zu erleben, wie die Knochen und Gliedmaßen nachträglich zu wachsen anfangen. Wir wissen ferner, daß bei Veränderung eines bestimmten drüsigen Teiles des Gehirns Wachstumsstörungen an Händen und Füßen und vorstehenden Körperteilen einsetzen. Also es gibt ein normales Wachstum, das auf chemische Einflüsse zurückzuführen ist. Wir kennen sogar einen



Abb. 5. Der Wurm im Muskelfleisch der Schabe.

künstlich hergestellten chemischen Stoff, den „Scharlachrot“ genannten Farbstoff, der eingespritzt die nächstgelegenen Hautstellen zum Wuchern bringt. Allerdings nur solange, als die chemische Wirkung anhält. Um *fortgesetzte* Teilung, fortgesetztes Wachstum und Wuchern

der Zellen zu bewirken, müßte also dauernd, immer von neuem solcher Stoff herangeschafft werden. Wer aber sollte solches dauernde Neuerzeugen anders leisten können, als irgend etwas Lebendiges? Also beim Krebs, wo es sich um solches dauerndes, nicht aufhörendes Wuchern handelt, müßte — ich lasse zunächst nur einmal meine Phantasie in grauer Theorie sich austoben — ein chemischer Stoff dauernd und immer wieder an teilungsbereite Zellen herangetragen werden. Man könnte sich denken, daß irgend ein Organ des Körpers selbst in törichtem Unverstand einen solchen Stoff fabrizierte — möglich. Man könnte auch denken, daß irgend ein fremdes Lebewesen im Körper stäke, das — sagen wir einmal rein zufällig — solche Stoffe lieferte, die nun vom Blutstrom verschleppt, den Zellen den Befehl zur Teilung brächten. Bei der Galle auf dem Eichenblatt handelt es sich auch um eine Zellenwucherung (wenn auch nicht um Krebs). Hier kennen wir die Ursache: es sind Stoffe, die die sich entwickelnde Larve der Gallwespe dauernd abscheidet. Stirbt die Larve oder hört ihre Abscheidung auf, so stellt auch die Galle ihr Wachstum ein. Aber genug des langweiligen Theoretisierens! Man folge mir jetzt in die Wirklichkeit!

Prof. Johannes Fibiger in Kopenhagen findet im Jahre 1907 zufällig im Magen von drei (aus Dorpat stammenden) Ratten eigentümliche Zellwucherungen — Geschwülste, nicht eigentlich Krebs, aber doch krebsartig. Er hat solche Geschwülste nie gesehen. Umfrage bei andern Forschern, die sich mehr mit Ratten beschäftigt, u. a. bei einem, der mehr als 100000 Rattenleichen untersucht, ergibt, daß solche Geschwulstbildungen ihnen neu sind. Auch die Untersuchung anderer Ratten brachte nichts Ähnliches. Die mikroskopische Untersuchung der Geschwülste ergibt nun neben der Tatsache, daß es sich um Epithelwucherungen handelt, einen merkwürdigen Befund: überall verstreut kleine Löcher im Gewebe. Fibiger vermutet, daß vielleicht ein Wurm ein Bewohner dieser Höhlen sei. Richtig, er findet einen dünnen fadenförmigen Rundwurm von durchschnittlich $^1/_{10}$ mm Dicke, das Männchen $^1/_2$—1 cm lang, das Weibchen 4—5 cm lang. Sollte ein Zusammenhang bestehen zwischen Wurm und Geschwulst? Fibiger impft, verfüttert von dem wurmhaltigen Gewebe auf andere Ratten in der Erwartung, daß diese vielleicht in derselben Weise erkranken — ohne Erfolg. Vielleicht war aber doch noch ein Zusammenhang möglich. Man muß sich erinnern, daß schmarotzende Würmer oft einen Zwischenwirt haben, in dem sie die erste Entwicklung durchmachen (Bandwurm — Rind), also ob hier nicht auch ein Zwischenwirt? Es findet sich eine kurze Notiz eines Gelehrten aus dem Jahre 1878, daß ein kleiner im Magen der Ratte schmarotzender Rundwurm die Küchenschabe (Periplanéta orientális) als Zwischenwirt benütze. Die Schaben würden von den Ratten gefressen, so gelange der Wurm in die Ratte. Fibiger benutzt den Fingerzeig, sucht nach einem Gebäude, wo Ratten und Schaben gleichzeitig in Massen hausen, wird auf eine Zuckerraffinerie gewiesen. Die Untersuchung dieser Ratten ergab, daß von 61 Ratten 40 den gesuchten Rundwurm enthielten, bei 18 von diesen fanden sich krankhafte Veränderungen zum Teil der schwersten Art, genau wie die früher

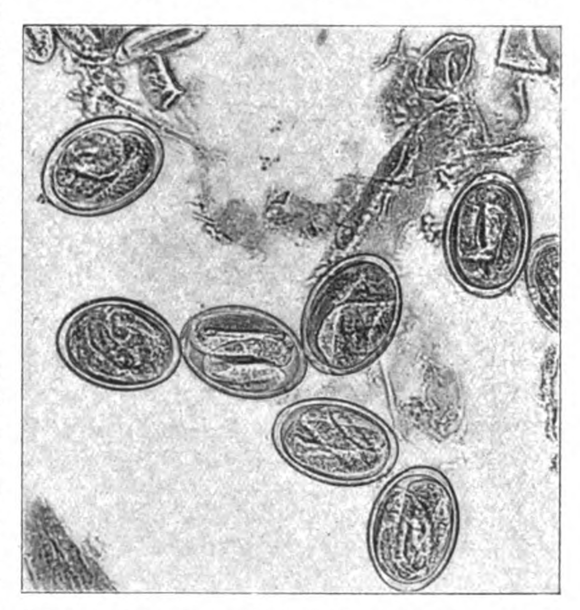


Abb. 6. Von der Ratte mit Kot entleerte Eier des Wurms.

gefundenen. Um nachzuweisen, daß wirklich in der Schabe enthaltene Rundwürmer die Ursache der Wucherungen seien, werden 57 Ratten mit Schaben aus der Raffinerie gefüttert: bei 54 finden sich später die Würmer im Magen, bei 37 unter ihnen mit schweren krankhaften Veränderungen. Es gelingt, die Würmer in der Muskulatur der Schaben aufzufinden: aufgerollt und von einer feinen Kapsel umgeben (ganz ähnlich wie die Trichine im Muskelfleisch des Schweines). Da die Ratten reichlich Wurmeier auf natürliche Weise entleeren, so werden neue Versuche angestellt. Ratten werden mit diesen Eiern gefüttert: ohne jeden Erfolg. Schaben werden mit den Eiern gefüttert (unverdächtige Schaben, von denen zuerst über 100 untersucht und wurmfrei gefunden waren), alle diese



Schaben enthalten später Würmer im Muskelfleisch. Weiter, während bei Verfütterung gewöhnlicher Schaben niemals eine krankhafte Veränderung der Ratten nachzuweisen war, zeigen alle Ratten, an die wurmhaltige Schaben verfüttert werden, wenn sie nur lange genug am Leben bleiben und nicht aus andern Gründen vorher sterben, neben Würmern, die sich eingebohrt haben, stets schwere Veränderungen und Geschwülste im Magen. In mehreren Fällen zeigten sich Geschwülste, die vollständig mit dem menschlichen Krebs übereinstimmen mit ausgedehnter Durchwucherung aller im Wege stehenden Gewebe. Es fanden sich auch, wie bei der menschlichen Krebskrankheit, in fernen Organen abgesprengte Geschwulstteile (Metastasen), Ableger, die hier aufs neue mit unverminderter Kraft wucherten. Diese verschleppten Geschwulstkeime enthielten keine Würmer und wucherten doch.

Mit unerbittlicher Folgerichtigkeit reiht sich in den Fibigerschen Versuchen Glied an Glied zu einer lückenlosen Kette. Endgültig ist hier bewiesen, daß bei diesen Ratten ein fremder Eindringling, ein zur Gattung Spiróptera gehörender Rundwurm die Ursache von Krebserkrankungen war. Zum ersten Mal ist es hier gelungen, im Experiment auf Grund vorher bestimmter Bedingungen Krebs am Tier (auch an weißen Mäusen) zu erzeugen. Damit rückt unsere Krebsforschung in ein neues Stadium. Wir haben jetzt endlich einmal nach so vielen fruchtlosen Bemühungen etwas Ermutigendes, endlich ein Fundament, auf dem sich weiterbauen läßt, auch zum Heil des Menschengeschlechts.

Natürlich drängt sich die Frage auf: entsteht so auch der Menschenkrebs? Ist auch hier ein solcher Wurm im Spiel? Darauf müssen wir antworten: nein! Dieser Wurm hätte bei der anhaltend eifrigen Beschäftigung mit dem Krebs, hätte bei den vielen tausend wissenschaftlichen Beobachtungen und Untersuchungen der Geschwülste nicht verborgen bleiben können. Aber es fällt uns jetzt ein, daß mehrfach behauptet wurde, daß bei Patienten, in deren Blut der Bilharzia-Wurm (Distomum haematóbium) schmarotzt, auffallend häufig Blasenkrebs vorkommen soll. Und weiter ist wiederholt darauf hingewiesen, daß an Trichinose erkrankt gewesene Menschen, in deren Geweben sich die Trichine abgekapselt hat, an Krebs erkrankt seien, und zwar habe sich die Geschwulst in der Nähe dieser Wurmherde entwickelt. Es kommt also vor, daß beim Menschen Würmer die auslösende Ursache sein können, ist aber nicht die Regel.

Aus den Versuchen von Fibiger dürfen wir ganz allgemein zunächst nur folgern, daß ein von irgend einem Lebewesen im Körper erzeugter chemischer Stoff die Ursache von Krebsentwicklung sein kann. So verallgemeinert rücken diese Versuche mit einem Schlage eine Reihe älterer Untersuchungen in eine neue Beleuchtung.

Jensen hat von einer Darmkrankheit eines Rindes Bazillen gezüchtet. Zu Versuchszwecken spritzte er Ratten von dieser Kultur ein und war überrascht, bei diesen Ratten krebsähnliche Geschwülste (Sarkome) entstehen zu sehen, die sich von Tier zu Tier weiter impfen ließen, und als Jensenscher Stamm in verschiedenen Laboratorien weiter verwendet werden. —

Peyton Rous, ein Amerikaner, hat den Saft einer krebsartigen Geschwulst (Sarkom) vom Huhn durch ein Tonfilter (Berkefeldfilter) filtriert und diesen zellfreien Saft andern Hühnern eingespritzt mit dem Erfolg, daß sie an Sarkom erkrankten. Ja, durch eine brillante Technik hat er in Entwicklung begriffene Hühnereier mit diesem Saft infiziert und erreichte bei 147 Versuchen 108 mal, daß die sich entwickelnden Hühnchen mit dieser Krebsgeschwulst behaftet waren. Man muß wohl vermuten, daß hier außerordentlich kleine Bakterien (ähnlich denen, die bei der Tollwut mit im Spiel sind[1]) die Schuld tragen.

Morau hat schon im Jahre 1894 Untersuchungen veröffentlicht, wonach Wanzen, die in einem Käfig mit Krebsmäusen gelebt hatten, auf die gesunden Mäuse eines andern Käfigs die Erkrankungen übertrugen. Ja, er benutzte später Stücke dieser Wanzen zur Impfung auf gesunde Mäuse und konnte so Krebs erzeugen.

Seit einigen Jahren behauptet Borrel (Institut Pasteur, Paris), daß bekannte Schmarotzer — Hautmilben, Rundwürmer, Bandwürmer — in auffälliger Häufigkeit bei krebskranken Mäusen gefunden seien und vermutet einen Zusammenhang mit der Erkrankung. Diese Behauptung wird entschieden bestritten, ich führe sie nur an zum Zeichen dafür, daß schon vor den Fibigerschen Untersuchungen die Aufmerksamkeit auf den Zusammenhang mit fremden Eindringlingen gelenkt war.

Was dürfen wir nun für die Erforschung des Krebsproblems am Menschen aus den Versuchen des Kopenhagener Forschers entnehmen? Wir dürfen zwar nicht ohne weiteres annehmen, daß Rattenkrebs und Menschenkrebs dasselbe ist, doch spricht bei der großen Ähnlichkeit der Lebensvorgänge eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür, daß auch beim Menschen ein chemischer Stoff,

[1] Noguchi.-Journ. of experim. medicine, Sept. 1913.

der in dem Körper kreist, die Erkrankung verursacht. Ein unbekannter chemischer Stoff, der fortdauernd neu erzeugt wird, sei es von den lebendigen Zellen selbst in irgend einem Organ, sei es von irgend einem lebenden Wesen, das in den Körper eingedrungen ist und seine Giftstoffe den Körpersäften übergibt. Diese Stoffe im Blute nachzuweisen ist wohl die erste Aufgabe forschender Tätigkeit. Ihr Nachweis ist schwierig, denn es sind Stoffe, an denen heute noch die Kunst des Chemikers zu schanden wird. Und wenn diese Stoffe nachgewiesen werden sollten, dann handelt es sich um eine zweite große Frage: woher stammen sie? Fabriziert sie der Körper selbst oder ein eingedrungenes Lebewesen? Ein Bakterium, ein Pilz, ein Wurm?

Und eine weitere Frage: welche Rolle spielen die im vorigen Aufsatz erwähnten äußeren Reize, Druck, Stoß, Quetschung, Röntgenstrahleneinwirkung? Diese Frage wird sich leicht erledigen lassen. Die Zellen müssen so abgestimmt sein, daß sie auf den chemischen Befehl sich teilen. Diese Teilungsbereitschaft ist im natürlichen Lebensgeschehen in der ersten Jugend besonders stark vorhanden. Später verliert sie sich. Mag sein, daß die Zellen, wenn sie mit dem befehlenden Gift überschwemmt werden, etwa weil es in der nächsten Nachbarschaft sich bildet, wieder zur Teilung angestachelt werden. Die Rolle der äußeren Reize müßten wir uns so denken, daß dadurch die Zellen in größere Teilungsbereitschaft versetzt werden und nun auf schwache Giftmengen mit der verderblichen Teilung und Wucherung antworten.

Wie dem auch sei. Die letzte und dringendste Frage, nach deren Lösung wir sehnsüchtig verlangen, lautet: wie beseitigen wir die gefährliche Giftbildung, und wenn ein Schmarotzer schuld sein sollte, wie beseitigen wir ihn und bringen damit die Erkrankung zum Stillstand und zur Heilung?

Solange wir das nicht wissen, müssen wir weiter versuchen, die heutigen Mittel zur Heilung anzuwenden, die Operation, die mit Stumpf und Stiel alles Kranke mit dem Verdächtigen



Abb. 7. Krebsartige Geschwulst einer mit infizierten Schaben gefütterten Ratte.

entfernt, oder das Mittel, das neuerdings anscheinend mit Erfolg versucht wird, die Bestrahlung mit Radium und Mesothorium. Vergessen wir aber nicht, daß das nur verzweifelte Hilfsmittel sind, mit deren Anwendung wir im Dunkeln tappen. Erst die restlose Lösung des Krebsproblems wird uns die Befreiung von diesem die Menschheit bedrückenden Alp bringen. Und die Hoffnung winkt, daß wir diesem Ziele uns bald nähern.

Indianerkinder.[1]

Von Th. Koch. Mit 8 Abbildungen.

Herrlich sind die Sommernächte im großen Dorf der Makuschi-Indianer am Surumú. Ein weicher und doch erfrischender Wind streicht nach der Hitze des Tages von Osten her schmeichelnd über die ausgedörrten Savannen. Der Vollmond streut in grellem Wechsel Licht und Schatten über den weiten Dorfplatz. Die Gebirge im Norden stehen in Flammen. Indianer, die vom Roroima kamen, um den merkwürdigen Weißen zu sehen, haben das dürre Gras angezündet. Seit Tagen haben wir die prächtigste Illumination. Feuerschlangen kriechen die Abhänge hinan, vereinigen sich hier zu einem düster leuchtenden Flammenmeer und scheinen sich dort zu fliehen, wenn ein breites Tal sie trennt. Unermüdlich zirpen die Grillen, der einzige Laut aus der schweigenden Savanne. Vom Ende des Dorfes erschallt schauerlicher Gesang. Der Zauberarzt kuriert dort einen Fieberkranken. — — —

Lang ausgestreckt liege ich auf dem Boden, der eine Wärme ausstrahlt wie eine Ofenplatte. Neben mir hockt mein Dolmetscher Pirokai und einige Indianerjungen, mein stetes Gefolge. Wir schauen den Spielen der Kinder zu, die mir diese fast jeden Abend stundenlang vorführen. Denn sie wissen, daß ich Gefallen daran finde. In weitem Umkreis sitzen in malerischen Gruppen stolze Mütter und erwachsene Mädchen und regen durch Zurufe die Kleinen immer wieder zu neuen Spielen an. Sie haben sich fein gemacht, die jungen Mädchen.

[1] Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Forschungsgebiete meiner letzten Reise (1911—1913), das südliche Guayana und die Gebiete des oberen Orinoco.

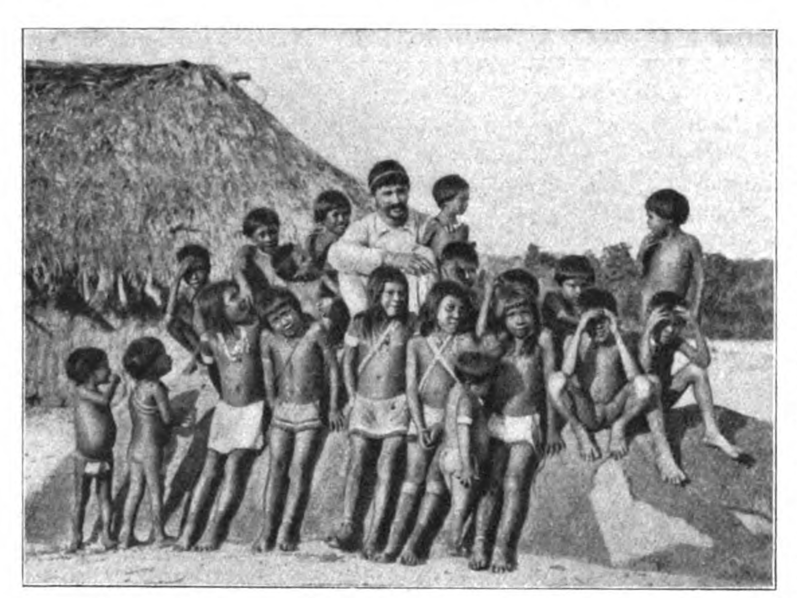


Abb. 1. Der Verfasser mit Indianerkindern. Südliches Guayana.

Wenn sie die erste Scheu vor dem Fremden überwunden haben, sind sie das zutraulichste Völkchen, das man sich nur denken kann. Auf jeden meiner Spässe gehen sie mit Jubel ein, aber sie arten nie aus. Sie sind gefällig und höflich gegen mich und unter sich von größter Eintracht. Gebe ich einem von ihnen ein Stück Schokolade, sofort teilt er es mit den übrigen. Nie habe ich gesehen, daß sich zwei zankten oder gar prügelten. Freilich gehen ihnen die Eltern darin mit gutem Beispiel voran und sind in dieser Beziehung auch die besten Lehrmeister für einen Europäer. —

Die Sonne sinkt. Ich erhebe mich und schlage das Badetuch über den Arm, um zum nahen Bach zu gehen. Die Sitzung ist beendet. Sie kommen auf mich zugetrippelt und reichen mir zum Abschied das Händchen: „Atabondéng pipi! — Bis morgen, Bruder!" —

Natürlich stellen sich die kleinen Kinder, besonders die kleinen Mädchen (Abb. 2), bisweilen recht un-

Rote Muster haben sie sich in das Gesicht gemalt, und das zierliche Perlenschürzchen hebt nur die schlanken vollen Formen ihrer nackten Schönheit. — Sie lieben den Weißen, der von weither in ihr Land kam, der so ganz anders ist, als die mischblütigen Brasilianer, die von Zeit zu Zeit ihr Dorf besuchen, um die jungen Burschen mit sich zu führen in ihre Dienste, so daß sie erst nach Jahren zurückkehren und nichts mehr wissen wollen von den alten Sitten. Sie lieben den Weißen, weil er sich nicht mehr dünkt als sie, weil er mit ihnen lebt wie einer der Ihrigen, mit ihnen jagt, mit ihnen trinkt, mit ihnen tanzt.

Hütet Euch, auf diese braunen Leute herabzusehen, weil sie eine andere Farbe haben als wir, weil sie nackt gehen! Manches können wir von ihnen lernen.

Die schönsten Erinnerungen meiner südamerikanischen Reisen gehören den Indianerkindern (Abb. 1). Ich sitze in der Hütte, die mir mein Freund, der lange Makuschi-Häuptling Pitá, als unumschränkte Wohnung eingeräumt hat. Wohl 30 Stück der kleinen braunen Gesellschaft umlagern mich, wie jeden Tag, und schauen gespannt zu, wie ich schreibe. Sie stören mich nicht. Sie unterhalten sich flüsternd. Sie warten, bis ich mich zu ihnen wende. Ich gebe ihnen eine Torpedopfeife. Ich halte ihnen die Ticktacktaschenuhr ans Ohr, und sie wollen auch das Tierchen sehen, das drinnen spricht. Ich lasse sie durch die Lupe schauen und hole dann mit diesem Zauberinstrument die brennende Sonne herunter. Ich zeige ihnen ein großes Tierbilderbuch und erkläre den künftigen Jägern die Tiere aus einer anderen Welt, den haushohen Elefanten, das Kamel mit dem merkwürdigen Buckel und die Giraffe mit dem langen Hals, die das Laub von den hohen Bäumen zupfen kann. Ich setze mich wieder zum Schreiben nieder und beobachte verstohlen, wie ein älterer Knabe den Kleinen die Bilder genau in derselben Weise erklärt. Er hat gut aufgepaßt. Eine Gruppe hat sich abgesondert und spielt stundenlang mit einem großen Brummkreisel. —



Abb. 2. Kleines Taulipáng-Mädchen, mit Perlenschnüren bekleidet. Südliches Guayana.

gebärdig an, wenn die Eltern nicht so wollen, wie sie selbst. So beobachtete ich es bei den Majonggóng im Stromgebiet des Orinoco, einem Stamme, der sich freilich gerade nicht durch Feinheit der Sitten auszeichnet. Wenn die Mutter morgens zur Pflanzung ging, brach das kleine Töchterchen in ein Wutgeheul aus, weil es die máma[2] nicht mitnehmen wollte. Die Mutter ergriff dann gewöhnlich eiligst die Flucht, und die Kleine brüllte ihr eine halbe Stunde und länger nach, raffte auch wohl ein Stück Holz vom Boden auf und schleuderte es wütend in der Richtung, in der die böse máma weggelaufen war. — Ich mußte bei dieser köstlichen Szene, die sich fast jeden Morgen wiederholte, lebhaft an mein Töchterchen zu Hause denken. Die kleinen Mädchen scheinen doch überall gleich widerspenstig zu sein. —

Äußerst selten wird das Indianerkind von den Eltern mit harten Worten angefahren oder gar gezüchtigt. Während meines langjährigen Aufenthaltes unter den Indianern in verschiedenen Gegenden Südamerikas beobachtete ich nur einen Fall körperlicher Züchtigung. Es war im April 1912 bei den Guinaú, einem Stamme des inneren Venezuela, der aus unbekannten Ursachen fern von jedem europäischen Einfluß degeneriert und dem baldigen Untergange geweiht ist. Eine ältere Frau prügelte eines Tages ohne besondere Veranlassung mit einem Knüppel ihr etwa fünfjähriges Töchterchen. Es war dort, wie leider in so vielen Familien bei uns. Der „Stammhalter", ein dicker, kräftiger Bengel von 2½ Jahren, der noch an der Mutter Brust trank, wurde verhätschelt, und das ältere Schwesterchen, ein freundliches, fleißiges Kind, bekam die Prügel. — Der Vorfall machte auf mich einen tiefen Eindruck, gerade weil er so ungewöhnlich war. —

Wie die Eltern, so haben auch die Indianerkinder wenig Mitleid mit den Tieren. Sie treten und schlagen die armen Hunde, die in der Mehrzahl nur von den geringen Abfällen der Mahlzeiten leben und gleich wandelnden Gerippen ein jämmerliches Dasein führen.

Bei den Makuschí sah ich, wie ein Knabe eine große Hummel an einem Faden fliegen ließ, den er ihr um das Bein gebunden hatte.

Die Kleinsten bleiben in der sorgsamen Obhut der Mutter oder der Großmutter, und besonders die letztere ist stolz über jeden wirklichen oder eingebildeten Fortschritt der Enkelkinder. Sein erstes Spielzeug sind Klappern aus Fruchtschalen oder Hirschklauen, die dem Kinde um das Hand- oder Fußgelenk gewunden werden. Etwas später spielt es stundenlang mit einer kleinen kugelrunden Kalebasse, die an einem Faden befestigt ist. Es läßt die Kugel rollen und zieht sie wieder zu sich heran. —

Bald nachdem es sich selbständig bewegen kann, beginnt das Kind auf seine Art teilzunehmen an dem es umgebenden Leben. Der 1½ jährige jüngste Sohn meines Freundes Pitá, der mich mit seinen Angehörigen zum Roroima-Gebirge begleitete, spielte im Lager mit Vorliebe „Reiter" und „Ochsentreiber". Er ritt auf seinem älteren Bruder oder zog ihn an einem Strick um den Hals hinter sich her. Der Kleine hatte auch seine eigene Sprache. So sagte er für „Trinkwasser", das im Makuschí wie alles Wasser tuná heißt: „kukú". Von seinen Eltern und Geschwistern wurde sein Kauderwelsch verstanden. Ganz wie bei uns! — — —

[2] In der Sprache der Majonggóng heißt Mutter — máma, Vater — fáha.

Ohne erzieherischen Zwang verläuft das Leben des Indianerkindes, aber nicht ohne Erziehung. Schon dem Enkel von 2 bis 3 Jahren schnitzt der Großvater einen winzigen Bogen und Pfeile. Der Kleine nimmt mit seinen harmlosen Geschossen zunächst die armen Hunde und Hühner zum Ziel, die angstvoll auseinanderlaufen, wenn der junge Schütze sich nähert. — Später werden die Waffen vollkommener. Ein kleines Blasrohr kommt hinzu. Die Knaben üben sich eifrig mit ihren Waffen und erreichen bald eine große Fertigkeit. Einer rollt eine Scheibe aus dem dicken, fleischigen Stengel einer Wasserpflanze über den Boden. Die anderen schießen mit Bogen und Pfeil nach dem rollenden Ziel. — Mit dem Blasrohr schießen sie auf die Kolibri, die

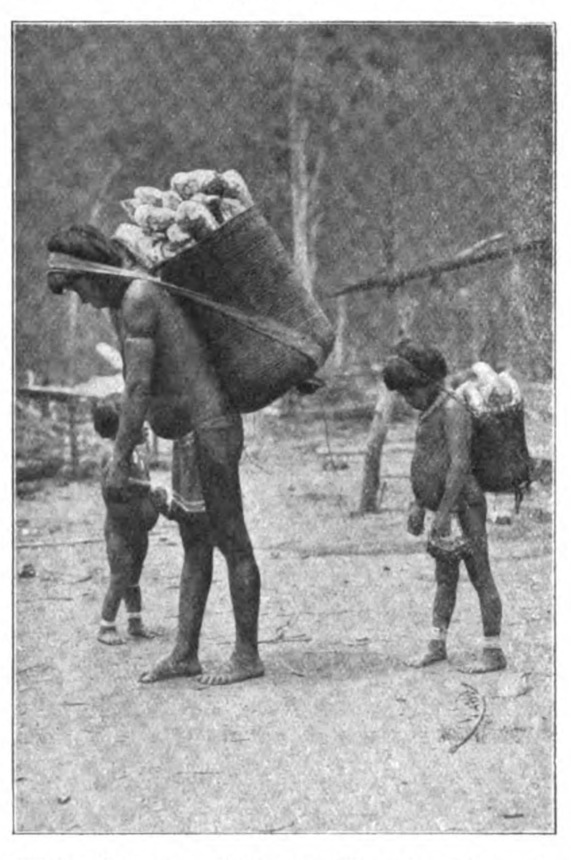


Abb. 3. Majonggóng-Mutter und Töchterchen kehren, mit Maniokwurzeln schwer beladen, von der Pflanzung heim und werden vom Brüderchen abgeholt. Orinoco-Gebiet.

zu Hunderten die Blütenbäume umschwirren, oder auf die Schwälbchen, die über dem Dorfplatz hin und her streichen.

Etwa vom 10. Lebensjahre an begleitet der Knabe den Vater auf Jagd und Fischfang und trägt mit Stolz die Beute zum heimischen Herd. Er lernt die Spuren des Wildes deuten und verfolgen. Er kennt bald die Gewohnheiten der Tiere und ist schon vor seinem Eintritt in die Gemeinschaft der erwachsenen Männer ein vollendeter Jäger. —

Die kleinen Mädchen gehen schon frühzeitig der Mutter zur Hand. Es bereitete mir immer viel Freude, zu sehen, wie verständig und selbstverständlich sie dies taten. Frühmorgens kurz nach

Sonnenaufgang geht das Töchterchen mit der Mutter zur täglichen Arbeit in die oft weit entfernte Pflanzung. An einem breiten Bastband, das über die Stirn geht, hängt der kleine Tragkorb. Kurz vor Mittag kehren sie heim, gebückt daherkeuchend unter der schweren Last der Maniokwurzeln, die das Mehl für das tägliche Brot liefern (Abb. 3). Die Wurzeln werden im nahen Bach gewaschen, von der holzigen Rinde befreit und auf Reibebrettern, rechteckigen Brettern, in deren Oberfläche spitze Steinsplitter als Zähnchen eingetrieben sind, zerrieben; eine Arbeit, die an die kleinen Kräfte große Anforderungen stellt, da sie in den heißesten Stunden des Tages stattfindet (Abb. 4). Bei allen diesen Arbeiten, beim Bereiten des Mehls, beim Backen der Maniokfladen (ungesäuerter Brote), sind die kleinen Mädchen schon vom 4. bis 5. Jahre an der Mutter eine wirkliche Hilfe. Auch wenn sie mit der häuslichen Arbeit fertig sind, haben sie wenig freie Zeit. Sie müssen die jüngeren Geschwister beaufsichtigen, die sie getreu dem älteren Vorbild auf der Hüfte reiten lassen oder



Abb. 4. Majonggóng-Mutter mit zwei Töchterchen von 2—4 Jahren reiben Maniokwurzeln. Orinoco-Gebiet.

in einer breiten Baumwollebinde an der Brust tragen (Abb. 5). Sie müssen Wasser holen oder Brennholz gegen die Kühle der Nacht. Abends, wenn sich die Mutter mit ihrer Spindel zu einem Erholungsschwatz zur Nachbarin hockt, sitzen auch die Töchterchen zusammen und lassen eifrig ihre kleinen Spindeln schnurren.

Die kleinen Waffen und Geräte wachsen mit dem Alter und der Stärke ihrer Besitzer, und spielend lernen so die Kinder die Pflichten der Erwachsenen. —

Beim feierlichen Empfang von Gästen und bei Beratungen halten sich die Kinder zurück. Sie mischen sich nie in ernste Gespräche. An den Rundtänzen mit Frauen dagegen nehmen sie passiv und aktiv teil. Die Kleinsten schlummern gewöhnlich ruhig an der Brust der tanzenden Mutter trotz des Festtrubels, die Größeren trippeln prächtig geschmückt und bemalt zur Seite mit und ahmen mit possierlichem Ernst die rhythmischen Bewegungen der Alten nach (Abb. 6). Der Vater läßt dabei das Söhnchen bisweilen auf den Schultern reiten.

Wie auf meiner vorletzten Reise (1903—1905)[3], so sah ich auch jetzt wieder bei den Indianerkindern zahlreiche Spiele. Die kleineren vergnügen sich mit Kreiseln. Es gibt zwei Sorten: die gewöhnlichen Kreisel bestehen aus einer Wachs- oder Tonscheibe, durch die ein Holzstäbchen getrieben ist. Sie werden durch Quirlbewegung mit beiden Händen in Schwung gesetzt. Die Brummkreisel tragen an Stelle der Scheibe eine hohle Palmfrucht oder eine kleine Kugelkalebasse und werden, ähnlich wie unsere Brummkreisel, mit einem Faden abgezogen.

Ein neckisches Spielzeug besteht in einem aus elastischen Rohrstreifen geflochtenen, dünnen Schlauch, der an dem einen Ende offen ist, an dem anderen Ende in einen Ring ausgeht. Steckt man den Finger in das offene Ende und zieht den Schlauch an dem Ring lang, so verengert er sich, und man ist gefangen. Man kommt erst wieder frei, wenn man den Schlauch zusammenstülpt und dadurch erweitert.

Ein anderes Kinderspielzeug ist eine Schnurre, wie sie Erland Nordenskiöld in gleicher Ausführung fern im Süden bei Stämmen des Gran Chaco gefunden hat.[4] Eine runde, meistens am Rande vielfach gekerbte Kalebassenscheibe hat in der Mitte zwei Löcher, durch die ein zusammengeknüpfter (unendlicher) Baumwollefaden gezogen ist. Durch die beiden Schlingen des Fadens steckt man die Daumen und dreht dann die Scheibe öfters um sich selbst. Darauf zieht man den Faden an beiden Seiten an, läßt ihn aber immer wieder nach, so daß er sich immer wieder nach einer anderen Richtung aufwickelt und ein schnurrendes Geräusch hervorbringt (Abb. 7).

Ein beliebter Sport der größeren Knaben, dem sich auch die jüngeren Männer gern hingeben, ist ein Ballspiel, das über einen großen Teil des tropischen Südamerika verbreitet ist. Die Bälle sind aus den Deckblättern des Maiskolbens verfertigt, wo-

[3] Vergl. Th. Koch-Grünberg: Zwei Jahre unter den Indianern. 2 Bde. Stuttgart, 1909 (Strecker & Schröder).

[4] E. Nordenskiöld, Indianerleben (El Gran Chaco). Leipzig, 1912.

bei die in einem Büschel überstehenden Enden der Blätter, wie die Feder bei unserem Schlagball, dem Ball die sichere Richtung geben (Abb. 8a). Es wird gewöhnlich mit zwei Bällen gespielt. Die Spieler stehen im Kreis, in gewissen Abständen voneinander



Abb. 5. Majonggóng-Mädchen. Orinoco-Gebiet.

und schlagen sich die Bälle mit der flachen Hand zu. Je seltener die Bälle die Erde berühren, desto besser wird gespielt.

Andere Bälle bestehen aus einem Stück eines entkörnten Maiskolbens, in das an dem einen Ende 1, 2 bis 3 Federn gesteckt sind (Abb. 8b). Die Knaben werfen diese Bälle in die Höhe, die dann senkrecht, infolge der Feder sich spiralig drehend, zu Boden fallen.

Die bei vielen Völkern der Erde geübten Fadenspiele, unser „Abheben", sind auch den Indianern Nordbrasiliens und Venezuelas wohl bekannt. Durch kunstvolles Ineinanderschlingen eines, seltener zweier unendlicher Fäden werden verschiedene Figuren hervorgebracht, denen die Indianer die merkwürdigsten Namen geben, nach Tieren, Pflanzen, menschlichen Körperteilen usw.; z. B. Spinne, Jaguarspur, Wurzeln der Bacába-Palme, Haus, Hauseingang, Baumstamm über einem Fluß, Kinn des Brüllaffen, Spiegel" u. a. Freilich gehört schon indianische Phantasie dazu, Ähnlichkeiten herauszufinden. —

Die Gesellschaftsspiele der Kinder bei den Makuschí, Taulipáng und ihren Nachbarn sind mannigfacher Art und recht unterhaltend. Es sind in erster Linie Tierspiele. Hier sind einige der bezeichnendsten:

1. Spiel des gelben Geiers, Wilumá: Mädchen und Knaben bilden eine lange Kette hintereinander, indem eins das andere mit beiden Armen um den Leib faßt. Ein größerer Knabe stellt den Geier dar. Er tritt vor die Kette hin und ruft „piu!", den Schrei des Raubvogels, d. h. „ich habe Hunger!" Darauf fragt ihn das erste Kind, indem es das eine und dann das andere Bein vorstreckt: „Willst du dies hier haben?" Er antwortet: „Nein!" Ebenso geht es bei dem zweiten, dritten, vierten usw., durch die ganze Kette. Bei dem letzten Kinde antwortet der Knabe, der den Geier darstellt, laut: „Ja!" und sucht dann das Kind zu haschen, indem er an der Kette rechts und links entlang läuft. Die anderen suchen ihn durch Abwehren und rasches Hin- und Herschwenken der Kette daran zu hindern, wobei bisweilen die Kleinsten, die den Schluß der Kette bilden, zum allgemeinen Jubel zu Boden purzeln. Gelingt es ihm nicht, so muß er auf seinen Platz zurück und die Sache nochmals versuchen. Gelingt es ihm, so schleppt er den Gefangenen im Triumph in sein Nest. So geht es fort, bis auch das letzte Kind gefangen ist.

2. Spiel des Jaguars, Kaikuschí: Eine Kette Knaben und Mädchen, wie beim vorigen Spiel. Ein größerer Knabe stellt den Jaguar dar. Auf seinen zwei Händen und einem Bein, das andere Bein, das den Schweif markiert, hochgestreckt, hüpft er knurrend vor der Kette hin und her. Die Kinder singen: „Ich sagte es schon, daß dies ein Jaguar ist!", wobei sie die Kette hin und her schwenken. Plötzlich springt der Knabe, der den Jaguar darstellt, auf und sucht das letzte Kind zu haschen. Sonst ist es wie beim vorigen Spiel. Die Teilnehmer an der Kette stellen verschiedene Tiere dar, Jagdtiere des Jaguars, wie Hirsch, Wildschwein, Aguti, Capyvara[5] und andere.



Abb. 6. Taulipáng-Knaben zum Tanz geschmückt. Roroima, südliches Guayana. Einige tragen kleine Tanzkeulen auf der Schulter; der mittlere hält ein kleines Blasrohr in der Hand.

3. Spiel der Maréca-Entchen,[6] Wawing: Bei diesem Spiel wird nicht gesungen. Die Teilnehmer bilden, wie beim ersten Spiel, eine lange

[5] Nagetiere: Dasyprocta Aguti, Hydrochoerus Capyvara.
[6] Anas brasiliensis.



Kette, die Stärkeren voran, und rennen unter „sch-bschwisch-sch-bschwisch" möglichst rasch nach allen Seiten, so daß das äußerste Ende der Kette hin und her schwenkt. Plötzlich legen sich alle nieder. Die

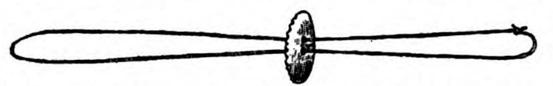


Abb. 7. Schnurre. Kinderspielzeug der Makuschi, Wapischana und anderer Stämme des südlichen Guayana.

Enten fallen ein. Nun kommen die Jäger, einige größere Knaben, schießen „táe-táe-táe" 1, 2, 3 von den Enten, indem sie die Kinder mit der ausgestreckten Hand berühren, und schleppen die Beute weg, bis keins mehr übrig ist.

Sehr lustig und unterhaltend ist auch 4. das Spiel der Hochzeit: Eine Reihe Mädchen steht einer Reihe Knaben gegenüber. Das erste Mädchen fragt den ersten Knaben, indem sie auf ihre Nachbarin weist: „Willst du diese hier heiraten?" Er antwortet: „Nein, sie ist nichts wert! Sie ist mir zu häßlich!" So geht es die ganze Reihe der Mädchen durch bis zur letzten. Bei dieser antwortet der Knabe: „Ja!" und wechselt dann mit ihr den Platz. Darauf wiederholt sich dasselbe mit dem zweiten Knaben, bis alle Knaben mit den Mädchen die Plätze gewechselt haben. So kann man das Spiel unendlich fortsetzen. —

Alles, was ich hier geschrieben habe, gilt nur von den Indianerkindern, die mit unserer sogenannten Zivilisation sehr wenig oder gar keine Berührung haben. Geraten sie unter den ständigen Einfluß oder gar in die Dienstbarkeit der Weißen, welcher Kategorie diese auch angehören, dann werden diese harmlos fröhlichen und dabei taktvollen Kinder finster und verschlossen oder zudringlich und frech. Der natürliche Schmelz ist dahin. — — —



a b

Abb. 8. Schlagbälle. Spielzeug der Indianerkinder des südlichen Guayana und Venezuela.

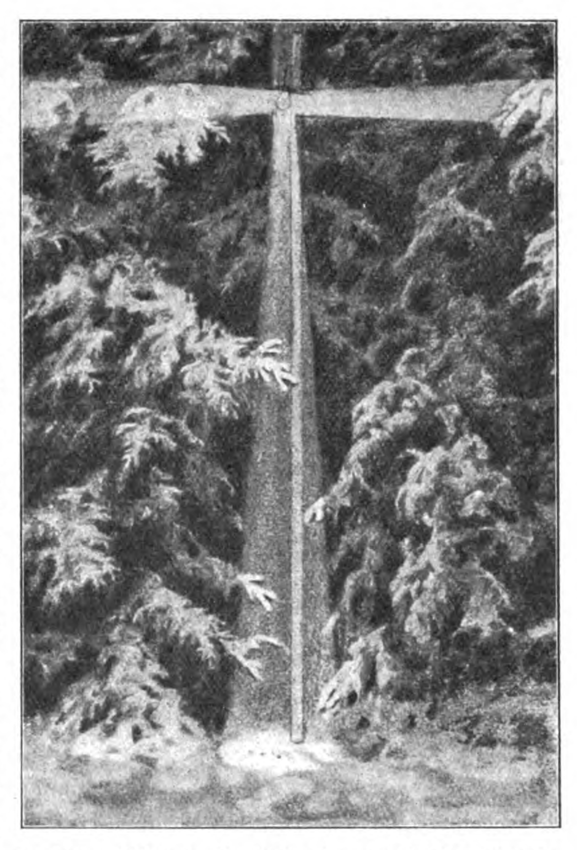
Vermischtes.

Deutschlands Oberfläche. Deutschlands Oberfläche umfaßt rund 540 798 qkm, die in mannigfaltigster Weise ausgenutzt werden. Ackerland, Wiesen, Wälder, Gärten, Moore, Sümpfe, Flüsse, Teiche finden sich in allen Gegenden, bald ist die Forstwirtschaft für eine Landschaft maßgebend, bald die Feldwirtschaft, bald die Wiesenwirtschaft. Das Bild, das der Wanderer durch die deutschen Länder

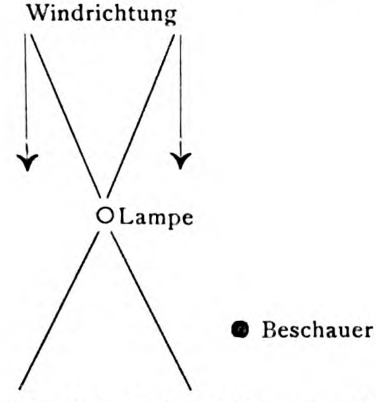


empfängt, wird stets schwankend sein, denn zu verschieden sind die Eindrücke, und nie wird er aus eigener Anschauung sagen können, wieviel deutschen Bodens wohl mit Wald bestanden ist, wieviel zu Weidezwecken benutzt wird oder wieviel die Städte und Industrieanlagen bedecken. Wenn man nun die Statistik zu Rate zieht, dann kann man zwar erfahren, wieviel Quadratkilometer deutscher Erde zu diesem oder jenem Zwecke benutzt werden, man kann sich daraus auch die Prozentzahlen errechnen, aber ein anschauliches Bild gibt das immer noch nicht. Und gerade das Bild kann uns in diesem Falle viel mehr sagen als alle trockenen Zahlen. Eine solche bildliche Darstellung der wirtschaftlichen Ausnutzung der Oberfläche Deutschlands ist in der nebenstehenden Zeichnung versucht worden. Das bedeutendste Gebiet nimmt der Ackerbau mit 257 745 Quadratkilometern ein, das ist die Fläche der preußischen Provinzen Ostpreußen, Westpreußen, Pommern, Posen, Schlesien, Sachsen, Brandenburg und Schleswig-Holstein nebst den beiden Mecklenburg, also fast halb Deutschland. Das Gartenland im ganzen Reich nimmt mit 4827 qkm etwa dieselbe Fläche ein, wie das Großherzogtum Oldenburg. Vergleicht man in derselben Weise jede andere Nutzungsart des Bodens in ihrer Gesamtheit mit der Ausdehnung der einzelnen deutschen Länder, so findet man, daß die Wiesen denselben Raum bedecken, wie die preußischen Provinzen Westfalen und Hannover nebst den Hansestädten Bremen, Hamburg und Lübeck; das Weideland hat die Ausdehnung des Königreichs Sachsen und der Thüringischen Staaten; die Weinberge Deutschlands könnten das Fürstentum Waldeck ausfüllen; die Wälder ganz Süddeutschland, also Bayern, Württemberg, Baden, Hessen und Elsaß-Lothringen; das Ödland nebst Straßen und Gewässern, Flüssen und Seen die preußischen Provinzen Hessen-Nassau, Rheinprovinz und Hohenzollern; während Städte und Industriegebiete, die bald 3/4 der deutschen Bevölkerung beherbergen und ernähren, nur Anhalt und Braunschweig an Flächeninhalt bedecken würden. Die nebenstehende Karte, die in der geschilderten Weise die Oberfläche Deutschlands in ihrer wirtschaftlichen Ausnutzung in die einzelnen Landstriche eingeordnet zeigt, gibt zu Vergleichen und interessanten Betrachtungen reichlich Anlaß, denen nachzugehen unseren Lesern sicher ein reizvoller Zeitvertreib in ihren Mußestunden sein wird. L.

Seltsame Lichtbrechung. (Mit 2 Abb.) In einer sternklaren Winternacht ging ich bei einer Kälte von etwa — 8° C, der Windrichtung entgegen, eine durch elektrische Glühfadenlampen erleuchtete Landstraße entlang. Zuerst mochte ich nicht darauf geachtet haben, aber plötzlich nahm ich anfänglich ziemlich schwach bemerkbar eine ganz eigentümliche Lichterscheinung in der Umgebung einer jeden Lampe wahr. Die Umgebung um die Lampe schien nämlich nicht gleichmäßig erleuchtet, sie strahlte vielmehr nach vier Richtungen je ein deutliches Lichtbündel aus in der Art eines Scheinwerfers. Am deutlichsten konnten die beiden wagrechten gesehen werden, weniger deutlich das nach abwärts gerichtete (Abb. 1), wohl infolge des Wiederscheines des hellen Lampenschirmes, am wenigsten deutlich das aufwärtsstrebende wegen des Schirmschattens. Das Merkwürdigste an der Erscheinung, die am stärksten in halber Drehung zur Windrichtung (Abb. 2) und Lampe wirkte, war, daß Gegenstände, die im Bereich des Lichtbündels lagen, außergewöhnlich stark be-



leuchtet erschienen, so daß eine regelrechte Polarisation des Lampenlichtes angenommen werden muß, hervorgerufen jedenfalls durch äußerst fein in der Luft verteilten Eisstaub. Aus einer anderen Rich-



tung als der beinahe senkrecht und schräg gegen die Windrichtung gerichteten konnte die Erscheinung nicht wahrgenommen werden.

Hans Berlepsch, Valendas.

Die Urform des Schlittschuhs. In der ungarischen Tiefebene benutzt man aus Mangel an Steinen zum Beschweren der Netze für Fischereizwecke mit Vorliebe eine Reihe von Langknochen. Diese Knochen stammen gewöhnlich vom Pferd und sind bei der Jugend Ungarns besonders beliebt als Schlittschuhe. Die Jungen schleifen eine Seite dieser Knochen etwas ab, bis die Oberfläche keine rauhen Stellen

mehr zeigt; setzen sie dann ihren mit einem Bundschuh versehenen Fuß auf ein Paar dieser Gleitknochen, so sind sie imstande, sich mit Hilfe einer zugespitzten Stange, die sie zwischen die Füße nehmen, auf dem Eis mit großer Geschwindigkeit vorwärts zu stoßen. Der nachgiebige Schuh ermöglicht es ihnen, sich an der rauheren Knochenoberfläche genügend festzuhalten, und durch Krümmen des Knies lernen sie mit ziemlicher Sicherheit auf diesen wohlfeilen Schlittschuhen große Strecken zurückzulegen.

Nun hat man auch in Pfahlbauten aus der Blütezeit der Bronzeperiode und in noch älteren ostfriesischen Siedelungen Langknochen vom Pferd, vom Rind und von größeren Hirscharten gefunden, deren eine Seite spiegelglatt geschliffen und in manchen Fällen bis auf die Markschicht abgenützt war. Lange Zeit wußte man den Zweck dieser Knochen nicht zu deuten. Erst durch einen Vergleich mit den zum Schlittschuhlaufen verwendeten Keitelknochen der ungarischen Fischernetze kam man zur Überzeugung, daß man hier eine Urform des Schlittschuhs zu erblicken habe, der heute als sinnreich zusammengesetzter anschraubbarer Stahlschuh in allen Volkskreisen beliebt ist und selbst Dichter, wie Klopstock, zu begeisterten Oden angeregt hat. Wir müssen annehmen, daß auch der Mensch der Vorzeit seinen Fuß gegen die Unbilden der Witterung durch umgebundene Fellstücke bewehrt hat, die es ihm ermöglichten, sich mit Hilfe einer zugespitzten Stange sich auf solchen geschliffenen Knochen über die glitzernde Eisfläche zu stoßen.

Erst späteren Geschlechtern war es vorbehalten, diese ursprüngliche Form durch Querlöcher zu verbessern, indem man den Knochen an beiden Enden durchbohrte und durch die Löcher kräftige Schnüre zum Festbinden zog. Auch solche gebohrten Formen sind in großer Zahl gefunden worden.

Diese Knochenkufen waren dann auch die wichtigsten Bestandteile der einfachen Rodelschlitten, die aus nichts anderem bestanden, als aus einem handlichen Brettchen, unter das zwei oder drei Pferdeknochen genagelt waren. Noch heute sieht der ungarische Junge seinen Stolz darin, auf einem derartigen Rutschschlitten stehend talwärts sausen zu können, ohne dabei das Gleichgewicht zu verlieren.

Die Eislaufkunst stand von jeher in nordischen Ländern in hohem Ansehen. In alten schwedischen Liedern zählt das Schlittschuhlaufen zu den freien ritterlichen Tugenden, und die Helden rühmen sich neben ihren Fertigkeiten im Lanzenwerfen, im Reiten, im Fechten und im Rudern vor allem auch ihrer Gewandtheit im Schlittschuhlaufen. Wir wissen, daß die Londoner Kinder in der Mitte des 12. Jahrhunderts auf einem gefrorenen See in der Nähe der englischen Hauptstadt den Eislauf mit großem Eifer betrieben, und zwar ebenfalls auf Tierknochen und mit Hilfe von Stöcken, die an ihrem unteren Ende mit eisernen Spitzen beschlagen waren. S-z.

Der Millionenfisch. Die Familie der Zahnkarpfen (Cyprinodontidea) nimmt durch mancherlei Besonderheiten im Körperbau eine besondere Stellung unter den Fischen ein. Zu dieser Gattung gehört auch die amerikanische Art Girardinus, von der mehrere Unterarten den Aquarienliebhabern gut bekannt sind. Der million-fish, wie ihn die Engländer wegen der ungeheuren Mengen, in der er auftritt, nennen, hat den lateinischen Namen Girardinus poeciloides und ist der berühmteste seiner Gattung. Da auf Erden nur die berühmt werden, die der Menschheit einen großen Dienst leisten, haben wir zunächst das Verdienst des Millionenfisches anzugeben. Die britische Insel Barbados ist das gesündeste Eiland des westindischen Archipels; die Malaria, die auf den Nachbarinseln jährlich viele Opfer fordert, kennt man auf Barbados nicht. Barbados dankt, wie man begründet annimmt, diesen großen Vorzug dem kleinen Millionenfisch, der die seichten Teiche und Tümpel in großen Scharen bevölkert und den Larven der Moskitos, die sich nur in stehenden Gewässern entwickeln können, mit Erfolg nachstellt. Als Moskitovertilger kommt dem Millionenfisch auch schon deswegen kein anderer gleich, weil er der einzige Süßwasserfisch auf dieser Insel ist. Die Londoner Zoological Society hat eine großzügige Ausnutzung dieses winzigen Fisches schon eingeleitet und sich an das Kolonialamt mit dem Ersuchen gewandt, die Kosten für das Halten eines großen Bestandes dieses Sanitätssoldaten zu übernehmen, damit er in allen britischen Kolonien, wo Malaria herrscht, ins Feld geschickt werden könne.

Die biologischen Eigentümlichkeiten der Fische der Gattung Girardinus sind sehr interessant. Die meisten bringen lebendige Junge zur Welt, und die Weibchen sind immer größer als die Männchen, von denen einige allerdings die kleinsten Fische sind, die es überhaupt gibt. Die starke Vermehrung wird dadurch erleichtert, daß die Afterflosse in ein Begattungsorgan umgewandelt ist. An den in der Gefangenschaft lebenden Millionenfischen hat man beobachtet, daß die Männchen schon mit der Begattung beginnen, ehe sie noch ihre sekundären Geschlechtsmerkmale erlangt haben. Außer der besonderen Ausbildung der Afterflosse unterscheiden sich die Männchen von den Weibchen noch durch eine lebhafte Färbung. Die Weibchen sind dunkelolivgrün mit einem fast schwarzen Fleck über der Afterflosse, die Männchen tragen aber rote, blaue, violette und gelbe Farben und haben zwei dunkle Augenflecke, den einen bei der Rücken-, den andern bei der Schwanzflosse. Mindestens zwei Wochen vor dem Erscheinen der auffälligen Farben werden diese beiden Flecke sichtbar. Das lebhafte Männchen wirbt sehr gewandt um das größere, nur etwa 2½ cm lange Weibchen, das unsere Aufmerksamkeit dadurch erregt, daß es, wenigstens in der Gefangenschaft, fortwährend trächtig ist. Alle 14 Tage kann einmal eine Brut zur Welt kommen, doch es genügt eine Begattung zur Befruchtung mehrerer Bruten, so daß bei der Geburt der ersten Brut die Embryonen der zweiten und dritten Brut schon weit vorgeschritten sind. Jede Brut zählt 5—25 Fische. Die Jungen sind etwa 4 mm lang; sie wachsen schnell heran und zeigen nach 14 Tagen durch die Lage und Gestalt der Afterflosse ihr Geschlecht an. Die Männchen bekommen in der siebenten Woche die glänzenden Farben, manchmal auch später, wenn das Wasser weniger warm ist. Aber die Männchen warten in der Regel nicht auf dieses Zeichen der Mannbarkeit und lassen den Weibchen schon früher keine Ruhe. So hat man beobachtet, daß eine am 5. Juni geborene Brut, von der die zwei am Leben gebliebenen Männchen die verführerische Färbung erst am 7. und 16. Oktober erhielten, schon am 29. und 30. September einem neuen Geschlechte das Leben schenkte. A. E.



Lyonesse.

Bilder und Eindrücke von den Scilly-Inseln.

Von E. F. v. Jan. Mit 4 Abbildungen u. 1 Karte.

„Du bist Orplid, mein Land!
Das ferne leuchtet;
Vom Meere dampfet dein besonnter Strand
Den Nebel, so der Götter Wange feuchtet."
Mörike.

„The lizard" — die Eidechse — heißt die südwestlichste Spitze Großbritanniens, die in Form einer langgestreckten, schmalen Halbinsel in den Atlantischen Ozean vorspringt. Wer an ihrem äußersten Punkte, Landsend genannt, steht und sich mit großem Wortschwall von dem Führer versichern läßt, daß er nunmehr die „erste und letzte Person Englands sei", wird gen Westen schauend, bei sehr klarem Wetter am Horizont einige winzige Punkte wahrnehmen: die Scilly-Inseln.

Wie überall da, wo gewaltige Naturereignisse eine Trennung von Insel und Festland herbeigeführt haben, so baut auch hier die Sage eine Brücke zwischen dem englischen Kontinent und den 30 englische Meilen davon entfernten Inselchen, die als weltverlorene und wenig bekannte Eilande draußen im Ozean von einstiger Größe und Berühmtheit träumen. Denn einst, so meldet die Sage, bildeten die Scilly-Inseln ein zusammenhängendes Ganzes mit dem Hauptland, und ein mächtiges Staatswesen blühte hier mit Namen Lyonesse. Nicht weniger als 140 stattliche Kirchen zählte das Land, und unermeßliche Schätze an edlem Metall trug der Boden. Es war um die Zeit, als König Arthur mit dem Reste seiner getreuen Paladine in Cornwall um seine Krone kämpfte. Er selbst wurde getötet, und die wenigen überlebenden mußten fliehen. Die Feinde waren ihnen hart auf den Fersen und trieben die Flüchtigen in jenes gesegnete Gebiet von Lyonesse hinein, in der Hoffnung, ihnen so den Rückweg abschneiden zu können. Doch plötzlich verfinsterte sich der Himmel, die Erde erbebte,

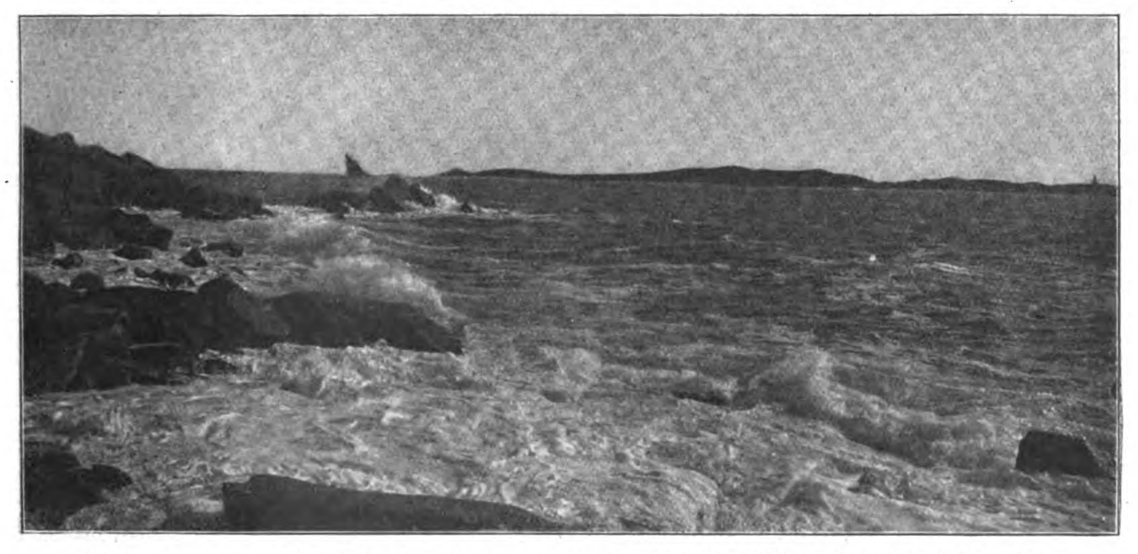


Abb. 1. Brandung an der Küste von St. Agnes. Nach einer photographischen Aufnahme des Verfassers.



und mit einem furchtbaren Donnerschlag versank alles Land zwischen Landsend und Scilly ins Meer, das Heer der Verfolger mit sich reißend. Die flüchtigen Paladine König Arthurs erreichten glücklich die Cassiteriden, die Zinninseln der Phönizier, später Silura, jetzt Scilly genannt. Von St. Martin, dem höchsten Punkte der Inselgruppe aus, waren sie Zeugen des Untergangs ihrer Verfolger. Auf den Scilly-Inseln, die auf solch wunderbare Weise von dem Hauptland getrennt waren, verbrachten sie den Rest ihres Lebens, und nach ihrem Tode errichteten ihre Nachkommen über ihren Gräbern ein Kloster, dessen Ruinen heute noch zu sehen sind.

Die Bevölkerung der Scilly-Inseln hat nie eines gewissen romantischen Zuges entbehrt. Ackerbau, Viehzucht und geregelter Handelsverkehr waren bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts fast unbekannt. Dafür blühte der Schmuggel, begünstigt durch die Nähe Frankreichs und die unnahbaren Felsenriffe, die Schutz vor den verfolgenden Zollkuttern und geeignete Stapelplätze für das Geschmuggelte boten. Doch andere Schätze fielen den Bewohnern noch zu, ohne daß sie einen Finger zu regen brauchten: das Strandgut. Von jeher waren die Scilly-Inseln wegen ihrer vielen verborgenen Riffe und der früher noch unzureichenden Warnungsvorrichtungen für die Schiffahrt gefürchtet. So war die Zahl der dort gestrandeten Schiffe Legion; die angeschwemmte Ladung blieb nach altem Recht Eigentum der Inselbewohner. Da erzählt man die Geschichte von einem Scillonen, der sich an Bord eines heimkehrenden Westindien-Seglers befand. Plötzlich fiel Nebel ein, und der Kapitän verlor die Richtung. Er fragte seinen Fahrgast, ob er die Scilly-Inseln kenne. „Besser als meine Tasche," war die Antwort, und er kam ans Steuer. Eine Stunde, saß das Schiff plötzlich mit lautem Krach auf einem Felsen fest. „Verdammt noch einmal," schrie der Kapitän, „ich dachte, ihr kennt die Scilly-Inseln so gut!?" „Gewiß," antwortete der Gefragte mit größter Seelenruhe, „dies hier ist eine davon!". Das Schiff wurde zerschmettert, die ganze Mannschaft ertrank, doch die Inselbewohner hatten herrliche Zeiten von dem angeschwemmten Strandgut. — Auch erzählt man sich, daß in früheren Jahren die Scillonen eine Laterne zwischen die Hörner einer Kuh gebunden und diese am Strande hätten umherlaufen lassen, um fremde Schiffe irrezuführen.

Abb. 2. Süßwassersee im Park von Trescoe. Nach einer Photographie des Verfassers.

Heute hat sich das natürlich völlig geändert. Auf den Scilly-Inseln lebt ein fleißiges und gutmütiges Völkchen, und die Wohnungs- und Rettungsvorrichtungen für die Schiffahrt sind mustergültig zu nennen. Die Männer sind meist Fischer oder schwimmen als Seeleute auf dem großen Teich, die Frauen besorgen Stall und Feld und insbesondere die großen Blumenfarmen. Infolge des außerordentlich milden, durch die Nähe des Golfstroms bedingten Klimas wird von hier aus bereits im Februar der französische und englische Markt mit frischen Blumen, hauptsächlich Narzissen und Lilien, beschickt. Den Aufschwung der Industrie verdanken die Scilly-Inseln ihrem früheren Besitzer, Augustus Smith, der sie im Jahre 1832 vom Staate käuflich erwarb und mit eisernem Besen das Schmugglerunwesen ausrottete. Er hat sich um die Hebung von Handel und Verkehr große Verdienste erworben und unter anderem den Schulzwang eingeführt, noch ehe er im übrigen England Geltung erlangte. Seit seinem Tode hat sein Neffe, T. A. Dorrien-Smith, die Stelle eines Gouverneurs oder Lord Propretor inne. Auf Trescoe, der zweitgrößten der Scilly-Inseln, bewohnt er ein hübsches Schloß inmitten eines Parkes, der an Pracht und Erlesenheit der tropischen Bepflanzung wohl seinesgleichen sucht.

Diesem gilt auch unser erster Besuch, nachdem wir in St. Marys, der größten Insel mit gleichnamigem Städtchen, unser Quartier aufgeschlagen und uns von den Anstrengungen einer 5½ stündigen Seereise, die uns von Penzance in Cornwall hierherführte, erholt haben. Wir gelangen von St. Marys aus mit einem Segelboot bei günstigem Winde in einer kleinen halben Stunde zu dem benachbarten

Trescoe, und eine bequeme Landstraße führt von dem Anlegeplatz zu dem Park, der bis auf wenige Bezirke in der Nähe des Schlosses jedem Einheimischen und Fremden nachmittags offen steht. Was wir hier sehen, übertrifft die kühnsten Erwartungen. Nicht inmitten des Atlantischen Ozeans auf dem Boden des nebelumwogten Albions glauben wir uns zu befinden; die linde und schmeichelnde Brise, der strahlend blaue Himmel und die Allee mächtiger Fächerpalmen und Drachenbäume, die wir betreten, läßt eher auf eine Landschaft an der strahlenden Riviera schließen. Von einer Anhöhe herab blicken wir auf einen kleinen Süßwassersee, der, umgeben von blühenden Bäumen und saftig grünen Rasen eine der schönsten Stellen des Gartens bildet. Eine Bank lädt zum Sitzen und Träumen ein; die erhabene Stille, die von dem Geflüster des Seewindes in den Palmkronen kaum gestört wird, wirkt auflösend und einschläfernd auf die Sinne. Wenn nicht hier und da eine Möwe mit heiserem Schrei über unseren Häuptern dahinstriche, und der alte Gärtner, der uns begleitet, in seinem weißen Backenbart mit ausrasiertem Kinn nicht so urenglisch aussähe, wir müßten vermeinen, in der Ferne ein italienisches Gondellied zu hören und blaue und rote Segel über die spiegelnde Flut dahingleiten zu sehen. Nach kurzer Rast wenden wir uns den Ruinen des früheren Klosters St. Nikolaus zu, das einst, wie ich schon in der Einleitung erwähnte, die Überreste der Paladine König Arthurs barg. Jetzt ist die Abtei zu einem Blumengarten umgewandelt, dichter Efeu umspinnt die zerfallenen Mauern und Torbogen, und wo einst ernste Mönche gewandelt sind, gedeihen fremdländische Blumen in üppiger Fülle und durchfluten die Luft mit ihrem schweren und süßen Duft. Der Gouverneur, ein tüchtiger und erfolgreicher Botaniker, hat es sich angelegen sein lassen, die Pflanzenwelt sämtlicher britischer Kolonien in seinen Gärten vertreten zu sehen. Australische Eukalyptusbäume breiten ihre feingefiederten Äste neben dem tasmanischen Pfefferbusch aus, der hier blüht und Früchte trägt, die schlanke Fächerpalme vom Kapland wetteifert an Höhe mit dem indischen Bambus. Wir durchschreiten die Lange Allee, zu deren Seiten Palmen, Gummibäume, Aloë, riesige Kakteen, 5 m hohe Kamelienbäume, indische Azaleen und Fuchsien, die eher Bäumen als Gartenpflanzen ähneln, ein dichtes Gebüsch bilden. Eine niedrige, offene Halle mit seltsamem Figurenschmuck hemmt unseren Schritt. Es ist die sogenannte Walhalla, eine Sammlung von Gallion-Figuren[1] gestrandeter Schiffe. Eigenartig muten uns diese merkwürdigen Ritter und Kaufherren, diese schwebenden, schleierumwallten Jungfrauen an, die hier ohne Zusammenhang mit dem dazugehörigen Schiff, dem Gebälke der Decke gleichsam zu entfliehen scheinen. Wie schon oben angedeutet, genossen die Scilly-Inseln vor Errichtung der zahlreichen Leuchttürme und vor Einführung der Nebelsignale den Ruf unter den Seeleuten, die gefährlichste Stelle der englischen Küste zu sein. Damals zählten die gestrandeten Schiffe nach Tausenden, und fast jeder Felsen könnte erzählen von Tod und Untergang.

Mit Besichtigung der „Walhalla" ist unser Rundgang durch den Park Trescoes beendet, und wir begeben uns in etwa viertelstündigem Marsch nach dem kleinen gleichnamigen Dorfe, wo uns in dem einzigen vorhandenen „Inn" ein bescheidener Imbiß erwartet. Von hier begleitet uns ein Mann mit einem Bündel Magnesiumfackeln; denn nachdem wir vorher die Gärten Edens besucht, wollen wir nunmehr in den finsteren Orkus hinabsteigen und die an der Nordseite der Insel gelegene Höhle, Pipers hole genannt, besichtigen. Der Eingang zur Höhle liegt nur wenige Meter über dem Meeresspiegel, und daher ist der Zugang nur bei ruhiger See ermöglicht. Trotzdem erreichen uns noch einige kräftige Spritzer der Salzflut, während wir auf Händen und Füßen kriechend über gewaltige Granitblöcke hinweg ins Innere dringen. Doch bald erweitert sich der Gang, die Fackeln werden entzündet, und wir erreichen

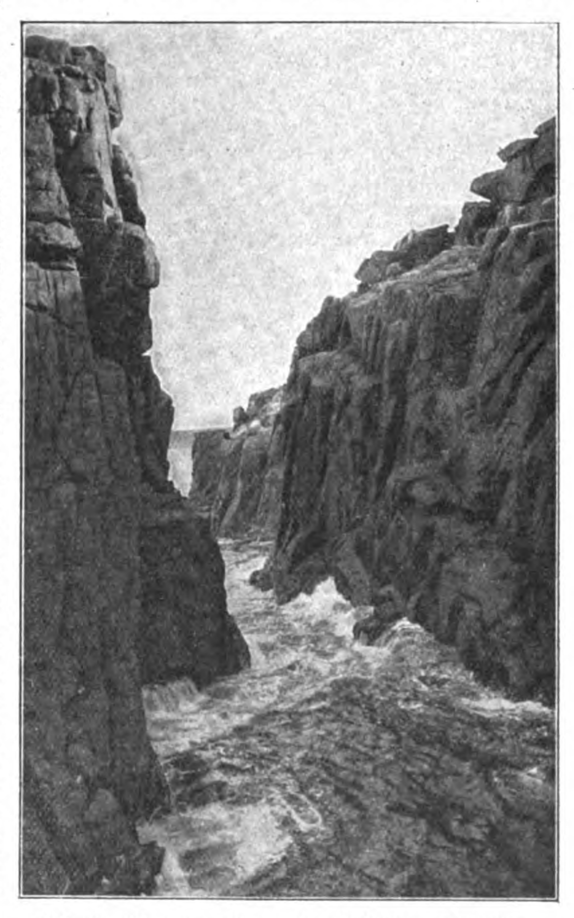


Abb. 3. Die Meereswogen im Felsentor auf Bryar. Aufnahme des Verfassers.

einen kleinen See, der von den Überresten des bei Sturmflut eindringenden Meerwassers herrührt. Ein kunstloses Boot bringt uns ans andere Ufer, das durch eine breite Sandbank gebildet wird und von wo aus unser Führer ein selbst erdachtes Feuerwerk mit den Magnesiumfackeln veranstaltet.

Doch die vorgerückte Stunde drängt zum Aufbruch. Unser Segelboot erwartet uns der Verabredung gemäß am Nordende der Insel; der Wind ist gut, und im Dämmerlicht gleiten wir in die schmale Wasserstraße zwischen den Inseln Trescoe und Bryar hinein. Dieser Weg bildete in früheren Zeiten die Durchgangstraße nach Irland und war

[1] Bugverzierungen mittelalterlicher Kriegsschiffe.

daher befestigt. Noch heute ragen die Trümmer eines trotzigen Kastells empor, das unter der Regierung Oliver Cromwells erbaut sein soll; doch ist nicht anzunehmen, daß er selbst jemals die Scilly-Inseln besucht hat. Wir erreichen St. Marys gegen 7 Uhr abends und haben noch Zeit, auf die sogen. Festung hinaufzusteigen, eine früher befestigte Hügelgruppe auf dem südwestlichen Teile der Insel, die heute nur noch als Station für drahtlose Telegraphie Bedeutung hat. Von hier aus genießt man einen umfassenden Rundblick auf St. Marys, die größte der Scilly-Inseln, die einer riesigen Krabbe gleich ihre felsstarrenden Glieder in die See hinausreckt. Da fällt vor allem die Halbinsel Penninis auf mit ihrem Gewirr von phantastisch geformten Felszacken und ungeheuren Granitblöcken, die von der Faust eines vorgeschichtlichen Riesen allen Gesetzen der Schwere zum Trotz übereinandergeschichtet erscheinen. Weiter landeinwärts steht inmitten üppiger Blumenfelder eine alte Windmühle, die in früherer Zeit das Getreide für die Bevölkerung zu



Abb. 4. Die Punschbowle.
Ein seltsames Felsgebilde auf der Insel St. Agnes.

verarbeiten hatte. Weiter schweift der Blick über die Unzahl kleinerer Inseln dahin, die zum größten Teil mit gelbblühendem Ginster bestanden, in der Abendsonne gleich goldenen Kugeln aus der grauen Meeresöde emportauchen. Nur nach Südwesten ist die Durchfahrt frei und da erhebt sich am Horizonte ein nadelförmiges Gebilde, der Bishop-Leuchtturm, die äußerste menschliche Wohnstätte draußen in der Einsamkeit des Atlantischen Ozeans.[2] Langsam versinkt der Sonnenball im Meer; zwischen den zwei Hügeln der benachbarten Insel Samson schickt er uns seine letzten Strahlen zu, die auf den feuchtschimmernden Granitwänden und den Schaumkronen der rastlos eilenden Wogen manch seltsames Farbenspiel hervorzaubern.

Der nächste Tag findet uns schon in aller Frühe am Hafen, von wo uns das Segelboot in etwa einstündiger Fahrt — da wir mit etwas schlechtem Winde zu kämpfen haben — nach der Insel St. Agnes führt. Nachdem die Landung sich infolge der ziemlich hochgehenden See einigermaßen schwierig gestaltet hat, schlagen wir zunächst den Weg längs der Küste ein. Im Gegensatz zu den anderen Inseln, wo massige Granitblöcke den Strand umsäumen, finden wir hier Felszinnen in Gestalt vieltürmiger Burgen und gotischer Kirchenbogen. Donnernd stürmen die Wogen gegen den granitnen Leib der Insel, und gierig lecken ihre Schaumkronen bis zu den höchsten Spitzen der Felsbastionen empor, uns mit ihrem weißen Gischt überschüttend. Auch hier kann jede Klippe, jedes Felsenriff von Schiffbruch und Seenot erzählen. So trägt einer der Felsen den Namen Boy's rock (Knabenfelsen), und eine danebenliegende sandige Bucht wird Beady pool (Perlensund) genannt in Erinnerung an eine solch traurige Begebenheit. Vor vielen Jahren, nach einer besonders stürmischen Nacht, fanden einige Bewohner der Insel in einer Mulde am Fuße eines hohen Felsens den leblosen Körper eines jungen Matrosen. Beim Weitergehen bemerkten sie am Strande eine Menge Schiffstrümmer, die darauf schließen ließen, daß ein furchtbares Schiffsunglück in der Nacht geschehen sein mußte. Keine einzige Leiche wurde sonst gefunden, und man nahm an, daß der Junge auf irgend eine Weise den Strand erreichte, sich mit letzter Kraft aus dem Bereiche der Wogen fortschleppte und in der Felsnische an Entkräftung starb. Unter der Ladung dieses gleichen Schiffes befand sich eine große Menge venezianischer Glasperlen; obgleich dieses Ereignis mehr als 200 Jahre zurückliegt, werden doch immer noch Perlen durch die See ans Land geschwemmt, besonders an dem Perlensund. In meinem Besitz befinden sich einige hundert Stück dieser Perlenreste, die durch das lange Liegen in der See und die abschleifende Kraft des Wellenganges natürlich allen Glanz und Schimmer verloren haben.

Unser Weg führt nunmehr querfeldein, wo wir schon von weitem ein merkwürdiges Gebilde in die Luft ragen sehen: die Punschbowle. Dieser seltsame Felsen besteht aus zwei Teilen, deren unterer 10½ Fuß in der Höhe und 47 Fuß im Umfang mißt; der obere Felsen ist ungefähr 9 Fuß hoch und hat einen Umfang von 48 Fuß. Seine obere Fläche ist zu einem mächtigen Becken ausgehöhlt, in dem angeblich 9 Personen Platz haben sollen.

Über ödes Heideland, das nur von einigen schwarzwolligen Schafen belebt ist, erreichen wir den Südrand der Insel. Hier treffen wir gleich eine ganze Reihe merkwürdiger Felsbildungen. Zwei aufrechtstehende und etwas zueinander geneigte Felsnadeln hat der Volksmund Adam und Eva genannt. Nicht weit davon befindet sich eine horizontal vorspringende Felsnase, die entfernte Ähnlichkeit mit einem Pferdekopf aufweist und daher Nag's head (Klepperkopf) genannt wird. Bei einiger Übung im Felsklettern kann man den Klepperkopf ersteigen und dabei eine Probe seiner Schwindelfreiheit ablegen. — Ein leichter Regenschauer treibt uns den schützenden Dächern von St. Agnes Town zu, wie sich die wenigen niedrigen Fischerhäuschen stolz nennen und in einem mehr als einfachen „Inn" wird uns ein einfaches Mahl, bestehend aus Schinken, Toasts und Tee aufgetischt. Da sich der Regen inzwischen verstärkt hat, verzichten wir auf die Besichtigung des die Ortschaften beherrschenden Leuchtturmes und treten wohlausgerüstet mit Teerjacken und Südwestern die Heimfahrt nach unserem Standquartier St. Marys an.

[2] Vergl. dazu den Aufsatz „Auf Vorposten im Ozean" (Kosmos 1911, Heft 6).



Bilder aus einer Lachmöwenkolonie.

Von Dr. Kurt Floericke. Mit 4 Abbildungen u. 1 Karte.

Ost- und Norddeutschland sind zoologisch entschieden interessanter als West- und Süddeutschland; namentlich fehlen dem Südwesten die großen, bunten Scharen lärmender Wasservögel, die gerade die ödesten Gegenden des Nordostens so mannigfach und anmutig zu beleben wissen. Einzelne Wasservogelkolonien finden sich aber doch an günstigen Plätzen, so namentlich mehr oder minder umfangreiche Ansiedlungen der Lachmöwe, die bekanntlich die einzige im Binnenlande brütende Möwenart ist. Unsere Bilder stammen vom sogenannten Häckler-Weiher in Oberschwaben, der hart an der Staatsstraße von Altshausen nach Ravensburg, fast eine Wegstunde von ersterem entfernt gelegen, etwa 240 Morgen groß und von Schilf- und Graswuchs eingeschlossen ist. Früher war der Weiher Eigentum des Klosters Weingarten, jetzt ist er Krongut, wird aber zum Zweck gewerbsmäßigen Fischereibetriebs verpachtet und dient insbesondere der Karpfenzucht. Im Sommer beleben wilde Enten, Teich- und Wasserhühner den Wasserspiegel, und zur Zugszeit stellen sich die verschiedensten Arten von Sumpf- und Wasservögeln hier ein. Nichts aber belebt die Gegend so, wie die hier befindliche Lachmöwenkolonie, deren Mitglieder alljährlich Mitte März am Brutplatz erscheinen und etwa Mitte Juli wieder wegziehen, und zwar alle gleichzeitig auf einmal. Die Nester stehen gruppenweise an möglichst unzugänglichen Stellen und in versteckten Winkeln, am liebsten auf Stubben, alten Rohrstrünken, Schilfbüscheln, kleinen Inselchen und schwimmendem Pflanzenwust, der stark genug ist, sie und die Brutvögel zu tragen. Die verhältnismäßig großen Eier, gewöhnlich drei an der Zahl, sind nach Färbung und Zeichnung außerordentlich verschieden, haben aber zumeist eine schmutziggrüne, olivbraune oder olivgelbliche Grundfarbe mit rötlich aschgrauen Unterflecken und braungrauen bis schwarzbraunen Oberflecken. Diese sehr zartschaligen, völlig glanzlosen Eier, die ihres lebhaft orangefarbenen Dotters wegen auch auf der Tafel recht appetitlich aussehen, bilden bekanntlich einen geschätzten Leckerbissen und werden deshalb in den Markthallen der Großstädte vielfach gehandelt, oft genug unter dem Namen von Kiebitzeiern, die aber durch spitzere Form und geringere Größe sofort von ihnen zu unterscheiden sind. Wenn die Möweneiersuche mit dem richtigen Maß und unter Einhaltung strenger Schutzvorschriften betrieben wird, schadet sie dem Bestand der Kolonie nichts und wirft



Abb. 1. Der Häcklerweiher bei Altshausen in Württemberg mit seiner Lachmöwenkolonie.
Nach einer Originalaufnahme für den Kosmos von Gewerbelehrer Raisch, Nagold.



dem Besitzer oder Pächter des Weihers eine schöne Rente ab, da die Eier auch im Großhandel schon mit 10 Pfg. für das Stück bezahlt zu werden pflegen. Die Hauptsache ist, daß die Eiersuche nicht länger als 8 bis 14 Tage ausgedehnt wird, daß den Vögeln also nur die ersten Eier,

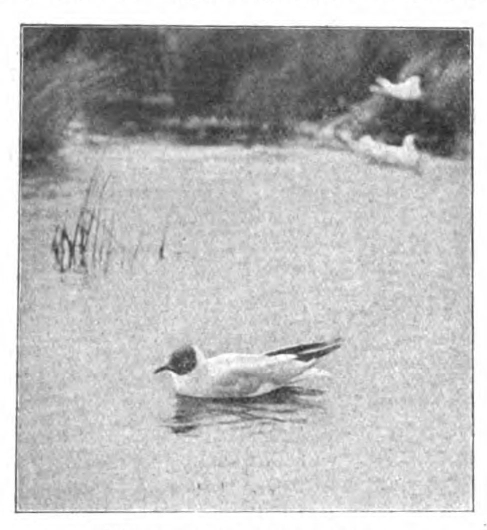


Abb. 2. Schwimmende Möwe.
Nach einer Aufnahme von Gewerbelehrer Raisch.

die überdies den Vorzug unbedingter Frische haben, weggenommen werden, was gewöhnlich vom Kahn aus mit Hilfe eines an einem langen Stock befestigten Keschers geschieht. Die Vögel lassen sich dadurch wenig stören, wenn sie auch den Eiersammler mit gräßlichem Geschrei umschwärmen, und legen regelmäßig nach. Sobald sich einzelne ungefleckte, rein blaugrüne Eier zeigen, ist dies ein untrüglicher Beweis dafür, daß die Legekraft nachläßt, die Kolonie also nunmehr in Ruhe zu lassen ist, damit sie im nächsten Jahr wiederkehrt und damit im laufenden noch jedes Paar seine 3 Jungen großbringen kann. Zu Nutz und Frommen der Leserinnen sei hier zugleich das Kochrezept für Möweneier mitgeteilt:

Ein Möwenei im Monat Mai,
Schmeckt gut, doch besser 2 bis 3;
Auch setze man die Möweneier
In kaltem Wasser an das Feuer,
Denn wirft man sie mit einem Male
In heißes, so zerplatzt die Schale.
Dann koche man sie eine runde
Und vollgezählte Viertelstunde;
Dann werden sie erst richtig hart.
Und wenn man nicht die Butter spart,
So etwa auf ein Ei ein Lot,
Und dazu grobes, frisches Brot
Genießt, ein Schnäpschen hinterdrein,
Dann schmecken sie ganz extrafein.

Als Eierlieferanten sind die Lachmöwen also unbedingt sehr nützlich, denn sie stellen wertvolle Hühner dar, die obendrein nicht gefüttert zu werden brauchen und einem sonst ganz unergiebigen Gelände zu einem schönen Ertrag verhelfen können. Trotzdem sehen die Fischer, namentlich in Süddeutschland, mit scheelen Augen auf die schönen Vögel, weil sie der Fischzucht schädlich sein sollen. Daß auch die Lachmöwe wie andere Möwen Fische frißt, ist selbstverständlich. Aber sie ist doch gerade während der Sommermonate und am Brutplatze sehr überwiegend Insektenfresser und macht dadurch den geringen Schaden, den sie der Fischerei zufügt, reichlich wieder wett. Auch ist zu bedenken, daß die Möwen nicht zu tauchen vermögen, also nur unmittelbar an der Oberfläche schwimmende Fische erhaschen können. Einzig und allein da, wo junge Brut von Fischen vorhanden ist, können die Lachmöwen merklichen Schaden anrichten, und man muß sie deshalb von solchen Stellen mit Hilfe von Pulver und Blei fernhalten. An allen anderen Teichen aber darf man sie ruhig dulden, ja, ich habe die Erfahrung gemacht, daß gerade Teiche mit Möwenkolonien besonders fischreich zu sein pflegen. Es ist dies vielleicht darauf zurückzuführen, daß die Möwen mit ihrem regen Stoffwechsel sehr stark zur Düngung der Gewässer und dadurch zu einer üppigen Entwicklung der Kleintierwelt in ihnen beitragen, die ihrerseits wieder den Jungfischen zur Nahrung dient. Durch zahlreiche Untersuchungen konnte ich auch feststellen, daß die Lachmöwen in den früher von mir besuchten schlesischen und ostpreußischen Brutkolonien ihre Jungen fast ausschließlich mit Insekten und nicht mit Fischen füttern. Wenn in der Nähe einer Möwenkolonie gepflügt wird, stellen sich die weißen Vögel sofort scharenweise ein, um nach Krähenart die bloßgelegten Engerlinge, Regenwürmer, Maulwurfsgrillen und dergleichen aufzulesen, wobei sie noch größere Gewandtheit und Freßgier entwickeln, als die Krähen. Auch die



Abb. 3. Im Schilf.

Wiesen streift die Lachmöwe gerne nach Heuschrecken, Grillen und Käfern ab. Um die von Maikäfern besetzten Bäume flattert sie unablässig herum und schnappt dabei einen dieser schädlichen Kerfe nach dem anderen weg. Aus dem Wasser entnimmt sie namentlich auch

Mückenlarven, Libellen, Wasserwanzen, Wasserkäfer und deren Larven, sowie Kaulquappen; und endlich ist sie auch noch ein recht geschickter Mäusejäger.

Den schön rotbraunen Kopf haben die Lachmöwen nur während der Brutzeit. Im Winterkleid ist diese hübsche Färbung verschwunden, weshalb die während der rauhen Jahreszeit an unseren Strömen und größeren Seen die Dampfschiffe begleitenden Lachmöwen lange nicht so hübsch aussehen wie am Brutplatze. Es sind außerordentlich gesellige und dabei sehr leidenschaftliche und wehrhafte Vögel. Manche Brutkolonien umfassen Tausende von Paaren, und in eine solche wagt kein Raubzeug einzudringen, da sich die Möwen sofort mit fürchterlichem Geschrei auf den Eindringling stürzen und von oben her im Fluge mit dem Schnabel kräftige Stöße gegen ihn vollführen. Sowohl die eierlüsterne Rohrweihe, wie der plumpe Seeadler, der schleichende Fuchs und der wildernde Hund werden auf diese Weise regelmäßig in die Flucht geschlagen, und es brüten deshalb im Schutze einer Möwenkolonie sehr gerne auch andere Wasservögel, wie Bleßhühner, Taucher usw., obwohl ihnen sonst das lärmende und zänkische Wesen der Möwen zuwider sein mag.



Abb. 4. Lachmöwen-Nest.
Aufnahme für den Kosmos von Gewerbelehrer Raisch.

Vermischtes.

Ein Rostschutzmittel für Waffen. Trotz eifrigen Bemühens ist es den Pulverfabriken bis jetzt nicht gelungen, ganz säurefreies Schießpulver und Zündungsmaterial herzustellen; das ist für eine sorgfältige Reinhaltung der Schußwaffen ein großer Nachteil. Selbst ein blitzblank geputzter Gewehrlauf zeigt oft schon nach kurzer Zeit, besonders bei Verwendung von nitrösen Pulvern, eine Neubildung von Rostflecken, sogenannten Nachschlägen, und dieser Vorgang wiederholt sich leicht bei Temperaturwechsel durch längere Zeit. Die Nachschlägerostbildung erklärt man sich so, daß die bei der Explosion unter außerordentlich hohem Druck und Hitzegrad stehenden Pulvergase in die Poren des Laufes eindringen. Man nennt diese Eigenschaft mancher Metalle, unter gewissen Umständen Gase aufzunehmen, Okklusionsvermögen. Beim Erkalten des Laufes wird zwar ein Teil der eingedrungenen Gase wieder ausgepreßt, aber ein Rest bleibt doch gebunden und hat immer neue Rostbildung, den Nachschlag, zur Folge. Bisher hat man mit den verschiedensten Reinigungsmitteln wie Knochenöl, Tran, Vaselin, Petroleum, Benzin, Spiritus mit Salmiakgeist, sogar heißem Dampf oder auch nur gewöhnlichem Wasser, außerdem mit mechanischen Mitteln das Gewehr nach dem Gebrauch gereinigt, um es dauernd blank zu halten, aber der Erfolg war ohne sorgfältige und wiederholte Kontrolle stets fraglich. Da ist denn eine vor einigen Jahren gemachte Erfindung für alle Jäger- und Waffenfreunde von hoher Bedeutung, die inzwischen auch im Heer genügend erprobt wurde und sich bewährt hat: es ist das Ballistol-Klever, ein alkalisches Waffenöl, das wegen seiner basischen Natur den Nachschlag am Entstehen verhindert, weil es in die Stahlporen eindringt, dort mit den sauren Produkten des Pulvers eine chemische Verbindung eingeht und diese unter Salzbildung löst. Diese Eigenschaften verleihen dem Ballistol ein großes Übergewicht über alle anderen Reinigungsmittel, weil das Öl nicht nur ein zuverlässiges Rostschutzmittel gegen Pulvergase oder Nässe ist, sondern auch die mechanische, das Laufmetall nach und nach angreifende mühsame und zeitraubende Wischarbeit fast ganz überflüssig macht. Ungebrauchte Waffen können mit einer einmaligen Ölung monatelang vor Rost geschützt werden, während ein einmaliges Einölen des Laufinnern von Beschuß zu Beschuß bis zur gelegentlichen gründlichen Reinigung genügt. Daß das Ballistol auch beim ersten Wundverband als bakterientötendes Antiseptikum gute Dienste leistet, erhöht seinen Wert besonders auch für die Heeresverwaltungen.

Sind die Fische farbenblind? Es ist schon seit langem bekannt, daß viele Fische die ausgeprägte Fähigkeit besitzen, ihre Farbe zu wechseln, und daß diese Fähigkeit auf Gestaltsveränderungen der schwarzen Pigmentzellen und farbigen Chromatophoren in der Haut zurückzuführen ist. Die Ursache des Farbenwechsels, der seine Anregung vom Gehirn aus erhält, und zwar vom Vorderende des verlängerten Marks, das man experimentell als Zentrum für diese Funktion festgestellt hat, kann ganz verschieden sein. Die schönsten Beispiele von Farbenwechsel infolge von psychischer Erregung liefern die Makropoden (die allgemein unter dem Namen Paradiesfische bekannt sind) und der Kampffisch. Sie

glänzen in allen Edelsteinfarben. Von starker Wirkung auf das Farbenkleid ist ferner die Laichzeit, besonders bei den Männchen. Bekannt ist das farbenprächtige, leuchtende Hochzeitskleid, das der sonst so unansehnliche Stichling zur Laichzeit für einige Wochen anlegt, ferner der in allen Regenbogenfarben schillernde Bitterling, der Saibling und viele andere. Wozu wäre aber dieser Hochzeitsschmuck erforderlich, wenn die Geliebte, die es doch damit zu gewinnen gilt, farbenblind wäre, wie der Münchner Professor C. Heß von allen Fischen annimmt? Aber abgesehen von dieser Schmuckfärbung besitzen viele Fische noch eine Schutzfärbung als Anpassung an die Umgebung. Diese Anpassung ist ganz besonders auffällig bei einigen Plattfischen[1] (Scholle, Steinbutt u. a.) ausgebildet, die den Untergrund, auf dem sie liegen, oft ganz täuschend nachahmen. Farbenwechsel in Anpassung an die Umgebung kommt nur zustande bei Fischen, die im vollen Gebrauch ihrer Augen sind. Diese bemerkenswerte Tatsache schließt aber auf alle Fälle eine Farbenblindheit aus. Geblendete Fische, die gar nicht mehr sehen können, ändern ihre Farbe nicht.

Die Ansicht von C. Heß von der Farbenblindheit der Fische wurde aber kürzlich auch experimentell widerlegt von dem Zoologen Dr. K. v. Frisch, der durch eine Reihe trefflicher Untersuchungen den Nachweis erbrachte, daß den Fischen — wenigstens gilt das für die von ihm untersuchten Ellritzen (Phoxinus láévis L.) und einige Lippfische: Crenilábrus mássa, C. roissáli und C. ocellátus — unbedingt ein Farbenunterscheidungsvermögen zuzuerkennen ist. Die Ellritze wie die Lippfische erkennen die Farbe des Untergrundes, auf dem sie stehen, nicht nur allein an seiner Helligkeit, sondern eben an der Farbe selbst. Frisch nahm zu seinen Experimenten zwei Ellritzen von gleicher Farbe, die auf psychische Erregung, sowie auf verschiedenen Untergrund in gleicher Weise reagierten, also auf dunklerem Grunde gleich dunkel, auf hellem Grunde gleich hell wurden. Nun wählte er als Untergrund zunächst ein Grau, das den Fischen von der gleichen Helligkeit erschien, wie ein bestimmtes Gelb. Wurde die eine Ellritze auf das Grau, die andere auf das Gelb gesetzt, so blieben sie untereinander gleich hell. Wurde nun ein helleres Grau, das aber dieselbe Leuchtkraft besaß, angewendet, so erfolgte Verdunkelung des Fisches beim Versetzen auf das Gelb, Aufhellung beim Versetzen auf das Grau und umgekehrt bei Anwendung eines dunkleren Grau. Würden nun die Fische die Farben nur an ihrem Helligkeitswert erkennen, folgert Frisch ganz richtig, so wäre das Gelb von dem Grau, das für sie ja den gleichen Helligkeitswert besitzt, in nichts verschieden, und sie müßten dauernd auf dem Gelb und dem Grau untereinander gleich gefärbt bleiben. Das ist aber nicht der Fall, und schon nach einiger Zeit tritt der Farbenwechsel ein. Die gleichen Ergebnisse erhielt Frisch auch mit Versuchen auf rotem Papier. Die Fische wurden, wenn sie vorher auf dem roten Papier gestanden hatten, auf ein ziemlich dunkles und ein sehr helles Grau gebracht, auf denen die Fische durch sehr bedeutende Verdunkelung und Aufhellung reagierten. Ferner wurden alle zwischen diesen beiden Extremen liegenden Abstufungen des Grau durchgeprüft und immer abwechselnd der eine Fisch auf rotes, der andere auf graues Papier gesetzt. Es trat auf dem roten Papier die Rotfärbung auf, während sie auf jedem der grauen Papiere ebenso pünktlich wieder verschwand. Geblendete Fische, die gar nicht mehr sehen können, ändern ihre Farbe nicht, die eben beschriebenen Wirkungen bleiben aus. Diese höchst bemerkenswerte Tatsache, die übrigens auf einen interessanten Zusammenhang zwischen den Gesichtseindrücken und der reflektorisch ausgelösten Veränderung der Farbenträger in der Haut (Chromatophoren) hinweist, zeigt, daß farbiges Licht auf die Netzhaut der Fische anders wirkt, als ein weißes.

Dr. St.

[1] Vergl. dazu den Aufsatz „Farbenwechsel bei Plattfischen", Kosmos 1912, Heft 9 (Seite 336).

Ein „neuentdeckter" Kartonnestbauer. In Europa waren bis jetzt nur drei Ameisenarten bekannt, die Kartonnester bauen: die Holzameise (Lásius fuliginósus) und die in Südeuropa heimischen Liometópum microcéphalum und Crematogáster scutelláris. Daß aber auch die bei uns in Felsspalten, alten Mauern und Häusern vorkommende Ameise Lásius emarginátus ganz geschickt Kartonnester herzustellen weiß, hat kürzlich der bekannte Ameisenforscher E. Wasmann nachgewiesen. Bei San Michele oberhalb Gardone in Italien traf er in den Eichenpflanzungen und in den angrenzenden Weinbergen über der Ölbaumzone wiederholt stark bevölkerte Nester von L. emarginatus, die allerdings wegen ihrer sehr verborgenen Lage tief unter Steinen nur schwer zu finden sind. In zwei dieser unter Steinplatten am Fuße von Eichen liegenden Nester fand Wasmann auf dem Boden des Nestes „eine über einen Dezimeter im Durchmesser erreichende und mehrere Zentimeter dicke Schicht von hellbraunem Karton, in dem das eigentliche Nest lag". Der Karton bestand aus einem Gemenge von Mulm, Erde, sehr feinen Wurzel- und Rindenfasern, das durch den Leim aus den Speicheldrüsen der Ameise zusammengekittet war. Mit dieser Entdeckung ergibt sich nach Wasmann gleichzeitig für die Biologie dieser Ameise die interessante Tatsache, daß die Tierchen in ihrer südeuropäischen Heimat die Gewohnheit der Kartonnester-Herstellung beibehalten haben, während sie weiter nördlich ihre Lebensweise änderten und nur noch Erdbauten aufführen.

Aluminium und die Pflanze. Aluminium gehört bekanntlich nicht zu den unbedingt notwendigen Nährstoffen der Pflanze, und wir finden es auch verhältnismäßig selten (geringe Mengen z. B. bei manchen Flechten und Hülsenfrüchtlern). Nur einige, Bärlappe und die Weinbeere, enthalten ansehnlichere Mengen essig- oder weinsauren Aluminiums, so daß ihr Saft beizende Wirkung hat, und in Amerika kennt man sogen. Aluminiumbäume, in deren Blättern die Tonerde sogar in größeren Brocken abgelagert ist. Neuerdings wurden nun von J. Szücs Versuche darüber angestellt, wie Aluminium auf die Pflanzenzelle wirkt; sie haben zu dem interessanten Ergebnis geführt, daß das Plasma unter seiner Einwirkung erstarrt, ohne indes — und das ist das Wichtigste — abgetötet zu werden. In diesem erstarrten Zustand ist das Plasma mit allen Inhaltskörpern vollkommen unbeweglich. Wird die Tonerde aber wieder ausgewaschen, so erhält das Plasma seine ursprüngliche Aktivität wieder zurück. Diese Einwirkung der Tonerde findet überall statt, außer in zuckerhaltigen Zellen; Zucker verhindert also die Gerinnung des Plasmas.

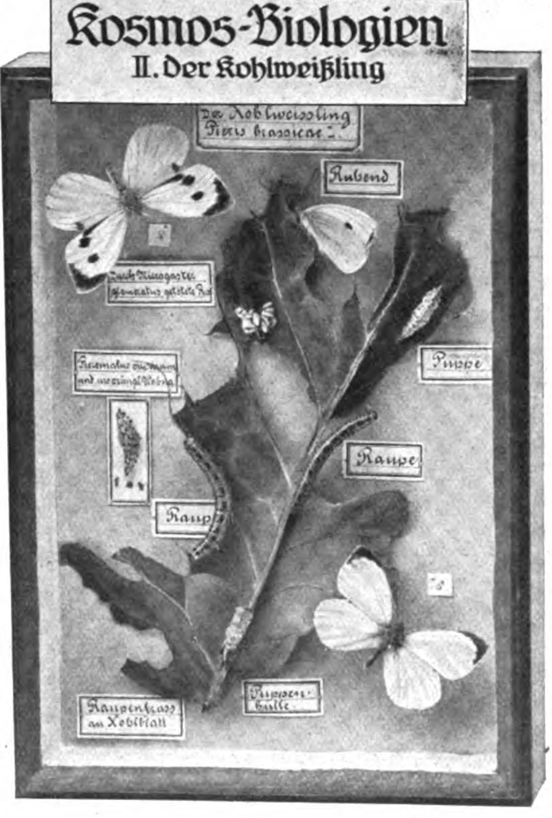
Dr. M. F.

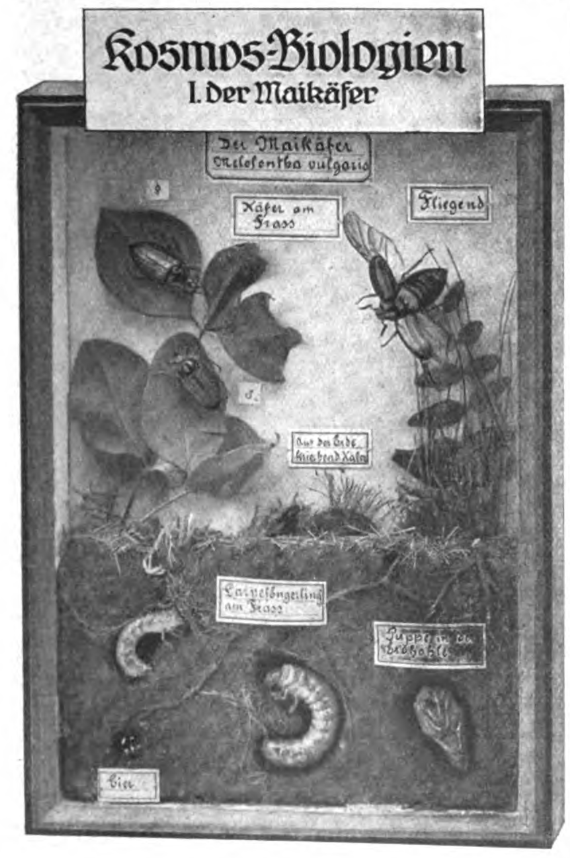
Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Mitgliedskarten. Der erste Band der ordentlichen Veröffentlichungen: Bölsche, Tierwanderungen der Vorzeit, ist im Lauf der letzten Wochen in den Besitz unserer Mitglieder gelangt. Gleichzeitig wurde die Mitgliedskarte für 1914 versandt und sollte jetzt in den Händen aller Leser sein. Wo etwa die Karte von der vermittelnden Buchhandlung noch nicht ausgeliefert worden ist, bitten wir unverzüglich nachzufragen und sich direkt an uns zu wenden, wenn die Karte vorenthalten wird. Es liegt im eigensten Interesse der Mitglieder, daß sie die Karten ausgehändigt erhalten; ist es doch bei Bestellungen und Anfragen unbedingt notwendig, einen eigenhändig unterschriebenen Abschnitt der Mitgliedskarte beizufügen.

Dem Tauschverkehr seiner Mitglieder sucht der Kosmos durch seine Tauschlisten behilflich zu sein. Jedes Mitglied kann ohne besondere Kosten von dieser Einrichtung, die rege benützt wird, Gebrauch machen. Es ist nur nötig, uns auf einseitig beschriebenem Blatt (Quartformat, hoch) die genauen Wünsche, das Tauschmaterial und alle Bedingungen mitzuteilen; wir setzen dann gleichartige Gesuche miteinander brieflich in Verbindung, soweit wir die Möglichkeit eines Tausches ersehen können. Besonders wichtig ist die deutliche Unterscheidung der durch Tausch gesuchten und zum Tausch angebotenen Naturalien, Sammlungen usw.; man wolle endlich beachten, daß sich diese Einrichtung lediglich auf Tauschangebote beziehen, daß also ein Barverkauf auf diesem Weg nicht vermittelt werden kann.

Moderne Anschauungsmittel. Unser heutiges Unterrichtswesen drängt auf einen Ersatz der Wandtafeln, vor allem durch Modelle oder durch die Objekte selbst, in zweiter Linie durch Lichtbilder. Dem





Zuge dieser Neubelebung des Unterrichts folgend, haben wir seit längerer Zeit Versuche gemacht, als Gegenstück zu unseren mikroskopischen Präparaten von Prof. Dr. F. Sigmund auch makroskopische Präparate, sogenannte Biologien, für Schule und Haus, für Lehrer und Sammler zu schaffen. Diese Versuche sind nun zum Abschluß gelangt, und wir werden demnächst solche Präparate unter dem Titel **Kosmos-Biologien** herausbringen. Sie stehen weit über den Präparaten von Durchschnittsqualität, die häufig als angeblich besonders billig angepriesen werden, und über die wir demnächst an dieser Stelle näher berichten. Bei den Kosmos-Biologien wurde in erster Linie Wert darauf gelegt, daß die Präparate nicht nur vom wissenschaftlichen Standpunkte aus gänzlich einwandfrei und richtig sind, sondern daß auch die Kästen so reichhaltig wie möglich sind, daß nämlich nicht nur wenige Objekte in einem Kasten

vereinigt werden, sondern daß die Kästen mindestens 8—12 einzelne Präparate enthalten. Die Kästen sind dauerhaft gearbeitet und haben den Vorzug, daß sie nicht abgleiten, wenn man mehrere solcher Kästen aufeinanderstellt. Man kann sie also leicht transportieren. Die Hauptsache bleibt natürlich, daß es sich bei den Kosmos-Biologien um ausgesuchtes, meist selbstgezüchtetes Material handelt, das von einem allerersten Fachmann präpariert ist. Die Kosmos-Biologien bieten also nicht nur eine Garantie für Richtigkeit, sondern auch für außerordentliche Haltbarkeit.

Zunächst erscheinen alljährlich vier solche Kästen, zuerst eine Biologie des Kohlweißlings, des Maikäfers, der Biene, des Seidenspinners; später werden der Ringelspinner, die Nonne, der Kiefernspinner, der Goldafter u. a. m. erscheinen. Jeder Kasten kostet für Kosmos-Mitglieder (bei Vorausbestellung aller vier Kästen) des Jahres nur ℳ **6.25**. Beim Bezug einzelner Kästen wird der Preis auf ℳ 6.75 erhöht. Der Vorzugspreis gilt vorläufig für Bestellungen, die bis zum 1. Mai 1914 bei uns einlaufen. Die Lieferung des ersten Kastens erfolgt im März 1914. Wir bitten, sich rechtzeitig die schönen Biologien zu sichern.

Unsere Lichtbilder-Zentrale. Wie unseren Mitgliedern aus verschiedenen Ankündigungen an dieser Stelle bekannt ist, vermitteln wir gute Diapositive für Schule und Haus, für Vereine u. dergl. Neben bester Ausführung sind unsere Lichtbilder wegen ihres außerordentlich niedrigen Preises bekannt. Bis jetzt haben wir es ermöglichen können, einige besonders billige Serien zusammenzustellen, von denen wir hier folgende als Beispiel anführen:

- Naturschutzparke in Nordamerika, 12 Bilder, zusammen nur ℳ 9.25.
- Die Krankheiten des Weinstocks. Serie von 25 Bildern, ℳ 20.25.
- Die Parasiten des Weinstocks. Serie von 23 Bildern, ℳ 18.75.
- Die Dampfturbinen. Interessante technische Serie von 20 Bildern mit Text. Preis nur ℳ 14.50.
- Schöne Brunnen. Eine prächtige Serie, 25 verschiedene Bilder, jedes Bild 8,2 × 8,2 oder 8½ × 10. Preis ℳ 1.—.
- Deutsche Wasser- und Sumpfpflanzen, 1. Reihe.
- Einheimische Arzneipflanzen, erste Reihe.
- Einheimische Beerensträucher, erste Reihe. Besonders wertvoll für den Unterricht! Preis einer Reihe von 16 Bildern nur ℳ 14.50.

Bestellungen erledigt die Geschäftsstelle des Kosmos, Franckh'sche Verlagshandlung.

Ernst Haeckel. Einer der größten Forscher des 19. Jahrhunderts, ein Künstler zugleich und ein Philosoph, erblickte vor 80 Jahren, am 16. Februar 1834, in Potsdam das Licht der Welt. Über sein arbeits- und früchtereiches Leben, das in seltener Geschlossenheit vor uns liegt, berichtet in gedrängter Kürze ein Blatt unseres Kosmoskalenders, das auch mit Haeckels Porträt geziert ist. Daß sich unter den Gratulanten auch der Kosmos befindet, ist selbstverständlich.

Vorzugsangebot. Auch dieses Jahr haben wir mit der Verlagsbuchhandlung Gustav Wenzel & Sohn (Braunschweig) wegen der Lieferung der Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde (mit der Gratisbeilage „Lacerta", Zeitschrift für Terrarienkunde) an Kosmosleser ein Abkommen getroffen. Daher können wir unsern Mitgliedern die beste Gelegenheit zu einem billigen Bezug dieser Wochenschrift bieten. Kosmosmitglieder in Deutschland bezahlen nur ℳ 3.40, in Österreich ℳ 5.20, im übrigen Ausland ℳ 6.20. Zu diesem Vorzugspreis wird die Zeitschrift jedoch nur direkt vom Verlag per Post versandt. Bei Bestellung ist die Beifügung eines Abschnitts der Kosmosmitgliedskarte 1914 unerläßlich.

Klassenlektüre. Nach wie vor erfreut sich diese Einrichtung großer Beliebtheit in Lehrerkreisen. Man hat allgemein anerkannt, welch wertvoller Lesestoff hier unserer Jugend umsonst zur Verfügung gestellt wird. Neueingetretene Mitglieder machen wir darauf aufmerksam, daß wir ihnen je 15 gebundene Exemplare unserer besten Jugendbücher auf einige Monate gegen Erstattung der Portoauslagen zusenden. Einige Abschnitte werden in der Schule gemeinsam gelesen und besprochen; dann nehmen die Kinder die Bändchen mit nach Hause, wo sie auch bei den Eltern meist großes Interesse finden. Nach einigen Wochen empfiehlt es sich, ihnen eine einfache Aufgabe für einen kurzen Aufsatz nach einem Thema der Bücher zu stellen. Der Erfolg überrascht meist selbst den hoffnungsfreudigsten Lehrer; er zeigt stets, welch tiefen Eindruck diese Naturschilderungen gemacht, welches Interesse sie geweckt haben. Wir empfehlen diese Einrichtung allen unsern Mitgliedern und bitten, regen Gebrauch von ihr zu machen. Verzögerungen bei allzu großer Inanspruchnahme sind unvermeidlich.

Sammlerausgabe des Kosmos. Seit 1912 erscheint der Handweiser in einer für Sammler, Bibliotheken und Lesehallen besonders geeigneten Ausstattung, die auch bei vielen Lesern großen Anklang gefunden hat. Der ganze Text ist auf hervorragend gutes Kunstdruckpapier gedruckt, auf dem vor allem die Abbildungen erst recht zur Geltung kommen. Ein kräftiger Umschlag macht die vielgelesenen Hefte gegen allzu eifrige Benützung widerstandsfähiger und gibt ihnen ein schmuckeres Aussehen. Manches Kosmosmitglied, das die ersten Hefte in der üblichen Ausgabe A erhalten hat, wird nachträglich den Wunsch haben, die bessere Ausstattung zu besitzen. Wir sind bereit, die bisher erschienenen Hefte 1 u. 2 mit der ersten Buchbeilage gegen die neue **Sammlerausgabe** C umzutauschen. Dabei werden die Buchbeilagen in geschmackvollem Leinenband mitgeliefert. Das Jahresabonnement mit gebundenen Buchbeilagen kostet ℳ 10.—; wir bitten, Bestellungen und umzutauschende Hefte möglichst umgehend an unsere Geschäftsstelle einzusenden.

Unsere Weule-Serie wird im laufenden Jahrgang nicht fortgesetzt werden; das nächste Bändchen erscheint 1915. Den neu hinzugetretenen Mitgliedern empfehlen wir den Nachbezug der bisher erschienenen Weule-Bändchen: Kultur der Kulturlosen; Kulturelemente der Menschheit; Die Urgesellschaft und ihre Lebensfürsorge — geheftet zum Preise von je 80 ₰ für Mitglieder (ℳ 1.— für Nichtmitglieder), geb. ℳ 1.50 (Nichtmitglieder ℳ 1.80).

Den Nachbezug früherer Jahrgänge empfehlen wir allen neu eingetretenen Mitgliedern in ihrem eigenen Interesse; sie sind dringend notwendig für das Verständnis der weiteren Erscheinungen, wie für die Vertiefung der naturwissenschaftlichen Bildung überhaupt. Der Reihenfolge unserer Veröffentlichungen liegt ein bestimmter Plan zugrunde, nach dem die früheren Bände dazu bestimmt waren, die sichere Grundlage notwendiger Kenntnisse zu vermitteln, die durch die sich nach und nach anreihenden weiteren Veröffentlichungen folgerichtig ausgebaut werden sollen. Die Bezugsbedingungen sind äußerst günstig.

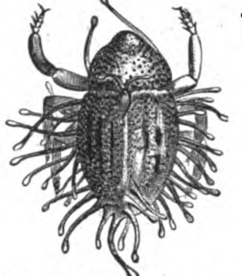
	Preis für Nichtmitglied.	Mitgliederpreis
	ℳ	ℳ
1904 Das Literaturblatt 1904 ist vergriffen.		
Bd. 1. **Bölsche, Abstammung des Menschen.** — Bd. 2. **Meyer, Weltuntergang.** — Bd. 3/4. **Zell, Ist das Tier unvernünftig?** — Bd. 5. **Meyer, Weltschöpfung.** 4 Bände geheftet .	5.—	4.—
In 4 Ganzleinwandbände geb. .	8.40	6.20
1905 Der Handweiser ist vergriffen.		
Bd. 1. **Bölsche, Stammbaum der Tiere.** — Bd. 2. **Welten, Die Sinne der Pflanzen.** — Bd. 3. **Zell, Tierfabeln.** — Bd. 4. **Teichmann, Leben und Tod.** — Bd. 5. **Meyer, Sonne und Sterne.** 5 Bände geheftet .	5.—	4.—
In 5 Ganzleinwandbände geb. .	9.—	6.75
1906 Der Handweiser ist vergriffen		
Bd. 1. **Welten, Wie die Pflanzen lieben.** — Bd. 2. **Meyer, Rätsel der Erdpole.** — Bd. 3. **Zell, Streifzüge durch die Tierwelt.** — Bd. 4. **Bölsche, Steinkohlenwald.** — Bd. 5. **Ament, Seele des Kindes.** Alles geheftet . . .	5.—	4.—
In 5 Ganzleinwandbände geb. . .	9.—	6.75
1907 12 Hefte. Kosmos-Handweiser und folgende Bände:		
Bd. 1. **Kuhlmann, Aus der Wunderwelt des Wassertropfens.** — Bd. 2. **Zell, Straußenpolitik.** — Bd. 3. **Meyer, Kometen und Meteore.** — Bd. 4. **Teichmann, Fortpflanzung und Zeugung.** — Bd. 5. **Floericke, Vögel des deutschen Waldes.** Alles geheftet	7.80	4.80
Der Handweiser ebenso wie die 5 Bände **gebunden**, zusammen . .	13.—	8.40
1908 12 Hefte. Kosmos-Handweiser und folgende Bände:		
Bd. 1. **Meyer, Erdbeben u. Vulkane.** — Bd. 2. **Teichmann, Vererbung.** — Bd. 3. **Sajó, Ameisenstaat.** — Bd. 4. **Dekker, Naturgeschichte des Kindes.** — Bd. 5. **Floericke, Säugetiere des deutschen Waldes.** Alles geheftet .	7.80	4.80
Alles gebunden	13. –	8.40
1909 Kosmos, Handweiser für Naturfreunde 1909. 12 Hefte		
Bd. 1. **v. Unruh, Leben mit Tieren.** — Bd. 2. **Meyer, Der Mond.** — Bd. 3. **Sajó, Unsere Honigbiene.** — Bd. 4. **Floericke, Kriechtiere u. Lurche Deutschlands.** — Bd. 5. **Bölsche, Mensch in der Tertiärzeit.** Alles geh.	7.80	4.80
Alles gebunden	13.—	8.40
1910 Kosmos, Handweiser für Naturfreunde 1910. 12 Hefte		
Bd. 1. **Kölsch, Pflanzen zw. Dorf u. Trift.** — Bd. 2. **Dekker, Fühlen u. Hören.** — Bd. 3. **Meyer, Planeten.** Bd. 4. **Floericke, Säugetiere fremder Länder.** — Bd. 5. **Weule, Kultur der Kulturlosen.** Alles geh.	7.80	4.80
Alles gebunden	13.—	8.40
1911 Kosmos, Handweiser für Naturfreunde 1911 12 Hefte		
Bd. 1. **Koelsch, Durch Heide u. Moor.** — Bd. 2. **Floericke, Vögel fremder Länder.** — Bd. 3. **Bölsche, Pfahlbauzeit.** — Bd. 4. **Dekker, Sehen, Riechen u. Schmecken.** — Bd. 5. **Weule, Kulturelemente.** Alles geheftet . . .	7.80	4.80
Alles gebunden	13.—	8.40
1912 Kosmos, Handweiser für Naturfreunde 1912 12 Hefte		
Bd. 1. **Gibson-Günther, Was ist Elektrizität?** — Bd. 2. **Dannemann, Weltbild.** — Bd. 3. **Floericke, Kriechtiere u. Lurche fremder Länder.** — Bd. 4. **Weule, Die Urgesellschaft.** — Bd. 5. **Kölsch, Würger im Pflanzenreich.** Alles geheftet	7.80	4.80
Alles gebunden	13.—	8.40
1913 Kosmos, Handweiser für Naturfreunde 1913. 12 Hefte		
Bd. 1. **Bölsche, Festländer u. Meere.** — Bd. 2. **Floericke, Einheimische Fische.** — Bd. 3. **Koelsch, Der blühende See.** — Bd. 4. **Zart, Bausteine des Weltalls.** — Bd. 5. **Dekker, Vom sieghaften Zellenstaat.** Alles geheftet	7.80	4.80
Alles gebunden	13—.	8.40

Alle 10 Jahrgänge zusammen geben wir, um die Anschaffung zu erleichtern, zu einem äußerst billigen Gesamtpreis ab und berechnen beim Bezug auf einmal nur: a) alles geheftet (Handweiser 1904/6 ist vergriffen) für Nichtmitglieder ℳ 69.60, für neue Mitglieder nur ℳ 38.—; b) alles gebunden (Handweiser 1904/6 ist vergriffen) für Nichtmitglieder ℳ 113.80, für neue Mitglieder nur ℳ 62.—. Auf **Wunsch können größere Beträge auch in Monatsraten von ℳ 4—5 abgezahlt werden. Wünschen Sie sich eine vollständige und dabei billige naturwissenschaftliche Bibliothek,** dann prüfen Sie obenstehendes **Angebot!**



Unentbehrliches Hausbuch

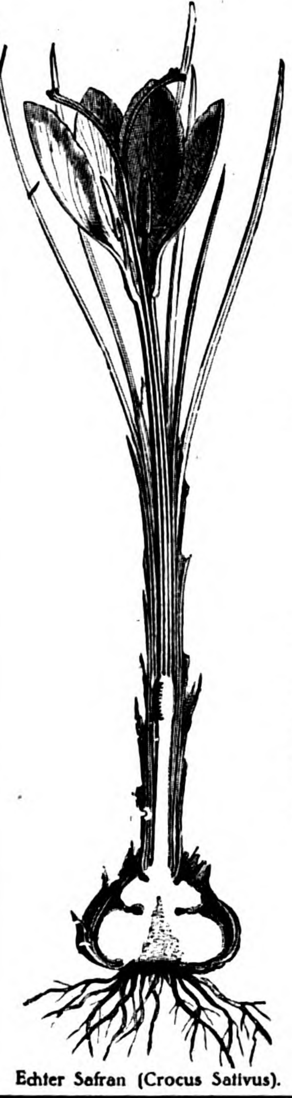
für alte und junge Naturfreunde


Der Pilz Stilbum nährt sich von dem Käfer, in dem seine Saugfäden wurzeln.

Eine eingehende Darstellung aller wichtigen Gewächse der Heimat, **von den Bakterien bis zu den Baumriesen unserer Wälder** bieten die


Nachweis d. Entstehung von Sauerstoff durch die Assimilation der Wasserpflanze.

Floristische Lebensbilder


Echter Safran (Crocus Sativus).

Inhalt:

Band I u. II von R. H. Francé
I.: Naturgeschichte der Algen, Pilze und Moose. II.: Das Leben der Farne, die Blütepflanzen, die bedecktsamigen Blütepflanzen, die zweikeimblättrig. Pflanzen. (I. Teil.)

Band III von Dr. Ad. Koelsch
III.: Die weiteren zweikeimblättrigen Pflanzen wie Schmetterlingsblütler, Storchschnabelähnlichen, Myrthenblütler, Verwachsenkronigen, Tubifloren, Krappähnl. usw.

Francé und **Koelsch** geben hier dem deutschen Volke die

erste moderne Flora

in der Art des zoolog. Gegenstückes: **Brehms Tierleben**

Das Werk findet überall glänzende Beurteilung, was auch aus den folgenden Kritiken hervorgeht:

„Wie die Vorbände zeichnet sich auch dieser neue Band durch den begeisterten und

die Leser mit sich fortreißenden Vortrag, der vom Herzen kommt und zum Herzen geht,

durch überreiche Illustration und vornehme Ausstattung aus".
(Forstliche Rundschau.)

Kosmos-Mitglieder zahlen für den Band statt M 15.— nur M 13.50 = K 16.20 h. ö. W.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

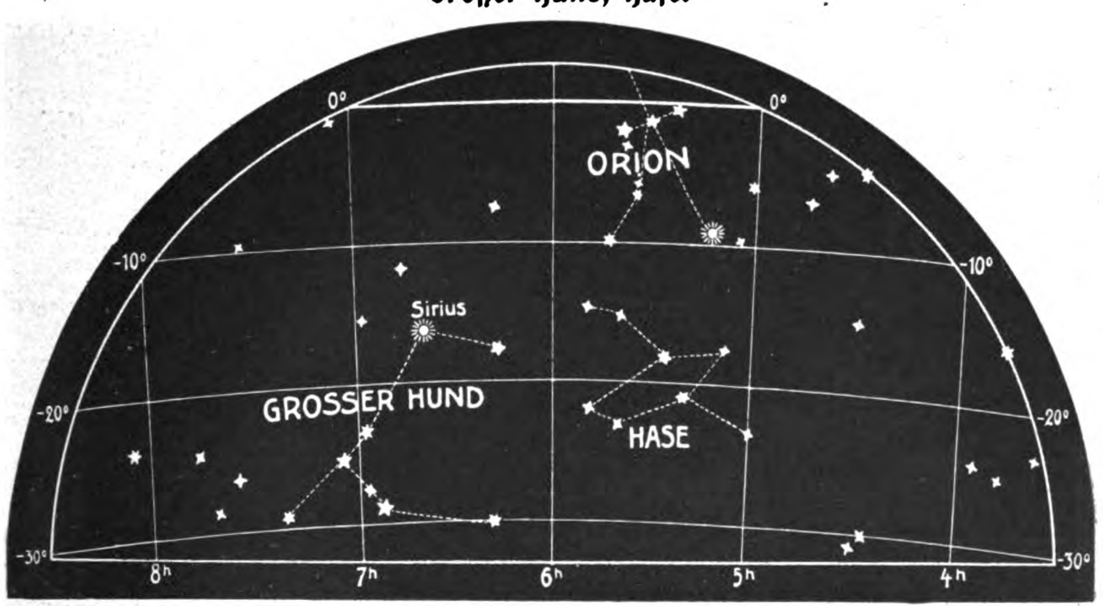
Ferienkurse in Jena. Die diesjährigen Ferienkurse in Jena (26. Jahrgang) finden vom 5. bis 18. August statt. Sie umfassen 60 verschiedene, meist 12 stündige Vorlesungen, von denen ein großer Teil auf die Naturwissenschaften entfällt, deren Einzelgebiete eingehend berücksichtigt werden. Die Kosmos-Mitglieder genießen ganz bedeutende Vergünstigungen; sie zahlen bei den Vorlesungen über Naturphilosophie (Prof. Detmer) statt ℳ 10.— nur ℳ 7.50, Biologie (Prof. Detmer) statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Pädagogik (Prof. Rein) statt ℳ 10.— nur ℳ 7.50, Zoologisches Praktikum statt ℳ 20.— nur ℳ 15.—, Botanisches Praktikum (Prof. Miehe) statt ℳ 20.— nur ℳ 15.—, Zoologie (Prof. Plate) statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Geologie (Prof. v. Seidlitz) statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Geologisches Praktikum statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Chemie (Dr. Kappen) statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Chemisches Praktikum statt ℳ 20.— nur ℳ 15.—, Astronomie (Prof. Knopf) statt ℳ 10.— nur ℳ 7.50, Ortsbestimmung (Prof. Knopf) statt ℳ 20.— nur ℳ 15.—. — Die Kosmosmitglieder, die von diesen Vergünstigungen Gebrauch machen wollen, werden gebeten, sich beim Belegen der Vorlesungen im Sekretariat durch Vorzeigen ihrer Mitgliedskarten zu legitimieren. Von der Zahlung der Einschreibgebühr in Höhe von ℳ 5.— sind die Kosmosmitglieder nicht befreit. Ausführliche Programme über die Vorlesungen sind kostenfrei vom Sekretariat der Ferienkurse (Jena, Gartenstraße 4) zu beziehen. Die Kurse sind für jedermann zugänglich, auch für Damen. Sie finden in der Universität und den Instituten der Universität statt. Die reich ausgestattete Lesehalle des Volkshauses (Ernst Abbe-Stiftung) steht den Besuchern der Kurse offen.

Essen-Ruhr. Herr Dr. H. Weselscheid, Bredeney b. Essen-Ruhr, Alfredstr. 25, wird für uns im Februar einen Kurs zur Einführung in die mikroskopische Technik abhalten, dem folgendes Programm zugrunde gelegt werden soll: Bau und Handhabung des Mikroskops; Bau der pflanzlichen Zelle; die Gewebe des Laubblattes, des Stammes, der Wurzel bei Monokotylen, Dikotylen und Kryptogamen; die Fortpflanzungsorgane der höhern und niedern Pflanzen (Pollenkörner, Antheren, Samenanlagen, Sporen, Archegonien, Antheridien, Brutbecher); Plankton (Grünalgen, Desmidiazeen); Bau der tierischen Zelle (Protozoen, Hydra); Krustazeen; Insekten und Insektenlarven (Mundwerkzeuge der wichtigsten Gruppen); die wichtigsten Gewebe; Sinnesorgane; Fixieren, Konservieren, Färben. Anfertigen von Dauer-

(Fortsetzung s. S. B 6.)

Monatliche Sternbilder.

Großer Hund, Hase.



Wieder einmal das Südfenster! Es gilt, den Sirius in seiner ganzen Herrlichkeit zu schauen. Er steht fast schon in seiner Mittagshöhe und zugleich im Süden. Da kann er erst seine ganze Helligkeit entfalten. Bessel, der unübertreffliche Beobachter, erkannte nicht nur, daß er unter den Sternen fortrücke, sondern auch, daß diese Eigenbewegung so etwas wie wellenförmig sei; er müsse also einen Begleiter haben, der sich mit ihm um den gemeinsamen Schwerpunkt drehe. Gesehen hat er ihn nicht, aber im Jahr 1862 ist seine Beobachtung von Clark jr., der ihn durch sein 18 zölliges Fernrohr sah, bestätigt worden, und Auwers hat die Umlaufszeit auf 49 Jahre berechnet.

Die Form des Sternbilds läßt bei gutem Willen und genügender Phantasie einen Hund erkennen; will die Phantasie weiter schweifen, so müht sich rechts von ihm ein armseliges Wesen vergebens ab, den feurigen Blicken des großen Hundes zu entschlüpfen. Was soll es anderes sein als ein Hase?

Über beiden Sternbildern erscheint zum Teil der Orion. Auch für ihn, insbesondere die Betrachtung des großen Orionnebels mit dem Sternhäuflein in seiner Mitte, ist die heutige Stellung, hoch im Süden, die günstigste. Es zeigen sich dann am ehesten die feinen flügelartigen Ausläufer des zarten, wunderbaren Gebildes.

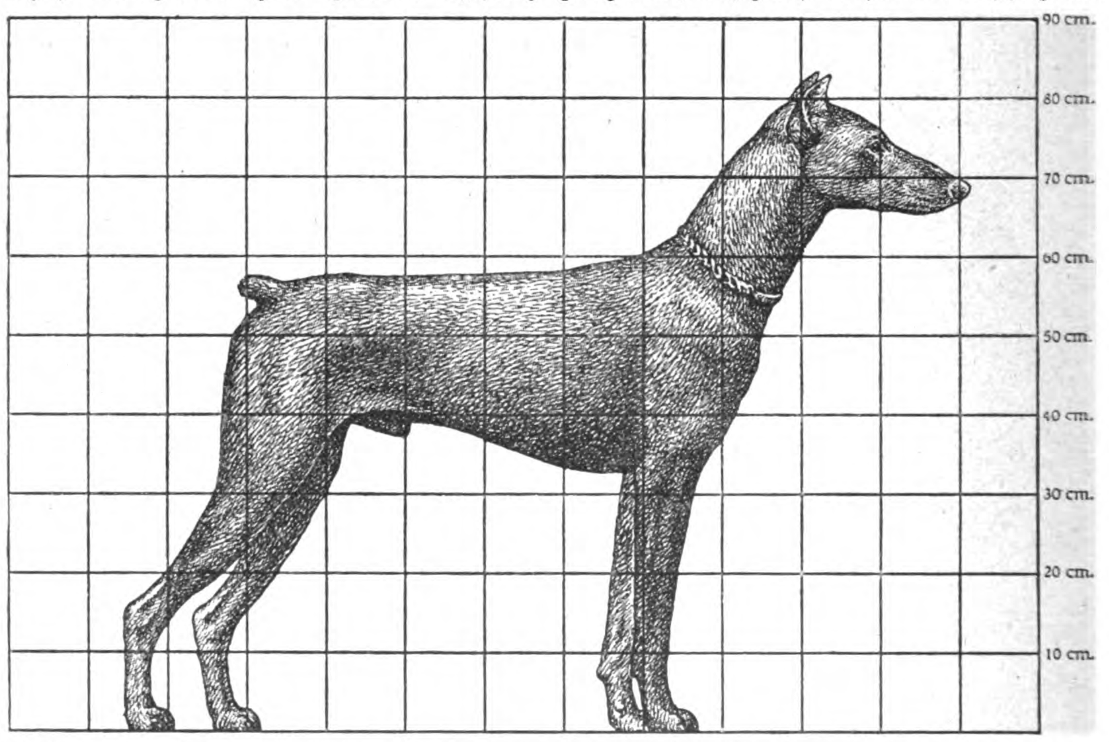


präparaten: trocken, in Kanadabalsam, Glyzerin und Glyzeringelatine. — Für den auf 6 Wochen berechneten Kurs steht ein Lokal zur Verfügung, das 10 vollständig eingerichtete Arbeitsplätze (mit Mikroskop und allem Zubehör) besitzt, die den Kursteilnehmern gegen eine Mietgebühr von ℳ 5.— zur Benützung überlassen werden können. Außerdem wird ein Kurshonorar von ℳ 20.— erhoben, in dem die Kosten aller Reagenzien, Farbstoffe, Deckgläser, Objektträger usw. eingeschlossen sind. Das Zustandekommen des Kurses ist davon abhängig, daß sich mindestens 10 Teilnehmer melden. Anmeldungen sind direkt an den Kursleiter zu richten, der auch weitere Auskunft erteilt.

Wiesbaden. Im Laboratorium unseres Wiesbadener Kursleiters (Dr. A. Ebel, Wiesbaden, Mainzerstr. 40) finden zu Ostern dieses Jahres zum dritten Male mikrobiologische Kurse statt, denen folgendes Programm zugrunde liegt: 1. Kurs. Für Anfänger: Unterweisung in der Handhabung des Mikroskops; Anfertigung von einfachen Schnitten; Übungen im Untersuchen niederer pflanzlicher und tierischer Lebewesen; mikroskopische Untersuchungen von Nahrungs- und Genußmitteln; einfache bakteriologische Übungen; mikrochemische Übungen; Herstellung von Dauerpräparaten; einfache Färbungen. — 2. Kurs. Für Fortgeschrittene: Herstellung verschiedener Präparate aus der tierischen Histologie; botanische Präparate; Übungen in verschiedenen Färbeverfahren; mikrophotographische Übungen. Der Kurs für Anfänger findet an acht aufeinanderfolgenden Wochentagen vormittags von 10—12 Uhr und nachmittags von 3—5 Uhr statt. Der Kurs für Fortgeschrittenere findet an acht aufeinanderfolgenden Wochentagen von 9—12 Uhr vormittags statt. Falls es die Umstände bedingen, behält sich die Kursleitung eine andere Gruppierung der Arbeitszeit vor. Das Honorar beträgt ℳ 15.— für den 1. Kurs, ℳ 10.— für den 2. Kurs; es ist bei der Anmeldung zu entrichten. Zu stellen hat jeder Teilnehmer: Für den 1. Kurs: Mikroskop (Vergr. bis 300), 1 Rasiermesser, 1 Pinzette, Objektträger, Deckgläschen, 3 Uhrgläser, 1 Präpariernadel, 1 Haarpinsel; für den 2. Kurs: Mikroskop (Vergrößerung bis 600), die für den 1. Kurs vorgeschriebenen Gerätschaften, ferner einige Kulturschalen, eine Platinnadel, photogr. Platten und Lösungen. Alle übrigen Behelfe, Reagenzien, Farblösungen usw. werden von der Kursleitung für beide Kurse leihweise gestellt. Alle Anmeldungen und Anfragen sind an die oben genannte Adresse des Kursleiters zu richten.

Unsere Hunderassen.

Der Dobermannpinscher. Eigenschaften: intelligent, temperamentvoll, scharf, aber nicht bösartig, anhänglich und wachsam. Behaarung: kurz, hart und glatt anliegend. Farbe: tiefschwarz und trocken. Auge dunkelbraun mit energischem, aber gutmütigem Ausdruck. Ohren: hoch angesetzt und kupiert. Hals: muskulös, aber nicht massig. Brust: gut gewölbt, mäßig tief. Schultern: schräg und



mit braunroten Abzeichen, auch braune und graue Grundfarbe mit rostroten Abzeichen. Kopf: Gehirnschädel breit, spitz in die lang gestreckte Schnauze auslaufend. Nasenrücken schwach gekrümmt. Backen muskulös, aber nicht herausgewölbt. Lippen anliegend stark bemuskelt. Rücken: gerade und stramm, nicht zu lang. Rute: gestutzt. Läufe: gerade und elegant, kurz gefesselt. Keulen: sehr muskulös, aber doch schnittig. Pfoten: gut gewölbt und geschlossen.



1914 Heft 3



Die Keplerschen Gesetze und das Newtonsche Gravitationsgesetz.

Eine Umschau von Prof. Dr. Ferd. Meisel. Mit 2 Abbildungen.

Die Keplerschen Gesetze gehören doch wohl zweifellos zum eisernen Bestande unserer vielgerühmten „allgemeinen Bildung". In jeder besseren Schule werden sie gelehrt, sogar in der Einjährig-Freiwilligen-Prüfung wird gelegentlich nach ihnen gefragt. Wie steht es aber nun in Wahrheit mit der Kenntnis und dem inneren Verständnisse dieser im vollsten Sinne des Wortes grundlegenden Gesetze bei unseren Gebildeten? Die innere Bedeutung der wunderbaren Gesetze, die unser ganzes Planetensystem regieren, zu erkennen, wollen wir uns jetzt bemühen.

Das erste Gesetz Keplers lautet bekanntlich:

Jeder Planet bewegt sich in einer Ellipse um die Sonne, die in einem Brennpunkte der Ellipse steht.

Eine Ellipse entsteht, wenn man einen gewöhnlichen, senkrechten Kegel[1] in der in Fig. 1 angegebenen Weise schief durchschneidet. AB stellt die Schnittfläche vor, die wir uns rechtwinklig zur Ebene des Papiers zu denken haben. In Figur 2 sehen wir die wahre, in doppelter Größe gezeichnete Gestalt der Ellipse; sie hat zwei Symmetrie-Achsen, eine große Achse AB und eine auf ihr rechtwinklige kleine Achse CD. Jede Achse geht durch die Mitte der andern.

Es ist gar nicht so leicht, sich vorzustellen, daß durch den schiefen Schnitt eines Kegels eine zweiachsig-symmetrische Figur entstehen soll; werden doch die entsprechenden Mantellinien des Kegels rechts und links von seiner Achse in völlig verschiedener Weise — in verschiedenen Abständen vom Scheitel S und unter verschiedenen Winkeln — geschnitten! Und doch ist es so! Die Theorie lehrt und die Erfahrung bestätigt es. Wenn wir nämlich an einem Modell, wie es in jeder Modellhandlung für eine Kleinigkeit zu kaufen ist, die schief abgeschnittene Spitze SAB um einen gestreckten Winkel herumdrehen, so daß sie die in der Figur 1 durch strichpunktierte Linien angedeutete Lage S'AB an-

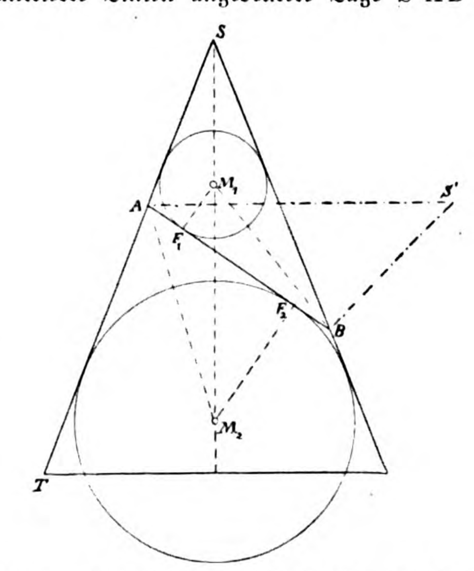


Abb. 1. Die Ellipse A B entsteht durch schiefes Durchschneiden des Kegels.

nimmt, so deckt auch in dieser Lage die untere Grenzlinie der abgeschnittenen Spitze die obere Grenzlinie des unteren Stumpfes.

Jede Ellipse hat zwei Brennpunkte, F_1 und F_2; wir finden sie (s. Fig. 2), indem wir mit der halben großen Achse als Radius einen Kreis um einen Endpunkt der kleinen Achse beschreiben und diesen Kreis mit der großen Achse schneiden. Aber auch in Fig. 1 können wir direkt die

[1] Der hier besprochene Kegel ist ein „senkrechter" oder „normaler", nicht aber, wie man oft sagen hört, ein „gerader" Kegel. In der deutschen Sprache ist „senkrecht" der Gegensatz von „schief", „gerade" aber der Gegensatz von „krumm". Von einem „krummen" Kegel kann aber doch wohl keine Rede sein!



Brennpunkte finden; sie sind nämlich die Punkte von AB, in denen diese Linie zwei Kreise berührt, die die drei Geraden SA, SB und AB berühren. Die Mittelpunkte M_1 und M_2 dieser Kreise findet man bekanntlich, indem man die Halbierungslinien der Winkel SBA und TAB mit der Mittellinie schneidet. Fällt man also von M_1 und M_2 aus Senkrechte auf AB, so sind die Fußpunkte F_1 und F_2 die Brennpunkte der Ellipse.

Die Art und Weise des Zustandekommens einer geschlossenen Bahn des Planeten wollen wir uns nun klar zu machen suchen.

In irgend einem Punkte der Bahn müssen wir natürlicherweise unsere Betrachtung beginnen; wir wollen dazu den Punkt A (Fig. 2), die *Sonnennähe* des Planeten oder sein „*Perihelium*" wählen. Hier ist seine Entfernung von der in F_1 stehenden Sonne am *kleinsten*; sie ist $= AM - F_1M$. Das Stück AM ist die halbe große Achse und wird stets mit a bezeichnet; das Stück F_1M ist die halbe Entfernung beider Brennpunkte, die „*Exzentrizität*" der Ellipse und wird mit e bezeichnet. Es ist also $AF_1 = a - e$. Im Perihelium A möge sich der Planet im Sinne des eingezeichneten Pfeiles, also gegen D zu bewegen. Im Punkte A ist die Bewegung des Planeten zur großen Achse rechtwinklig, also der kleinen Achse parallel gerichtet; die Geschwindigkeit ist hier, da die Anziehungskraft der Sonne infolge ihrer geringsten Entfernung am stärksten wirkt, offenbar am größten. — Im weiteren Verlaufe der Bewegung entfernt sich der Planet eben wegen seiner großen Tangentialgeschwindigkeit mehr und mehr von der Sonne, seine Geschwindigkeit nimmt daher fortwährend ab, bis er im Endpunkte B der großen Achse seine *Sonnenferne*, sein „*Aphelium*" erreicht hat. Jetzt hat seine Entfernung von der Sonne ihren größten Wert, der augenscheinlich $= a + e$ ist, die Geschwindigkeit also ihren *kleinsten* Wert erreicht. Auch hier ist die Bewegung wieder rechtwinklig zur großen Achse gerichtet; von hier an nimmt der Einfluß der Anziehungskraft, eben infolge der geringen Wirkung der tangentialen Schwungkraft, wieder zu, der Planet nähert sich der Sonne, seine Geschwindigkeit wächst, bis sie in A wieder ihren anfänglichen größten Wert zurückgewonnen hat und das Spiel in derselben Weise wieder beginnt. Wie wir sehen, hat die Bewegung des Planeten eine gewisse Ähnlichkeit mit der eines Pendels.

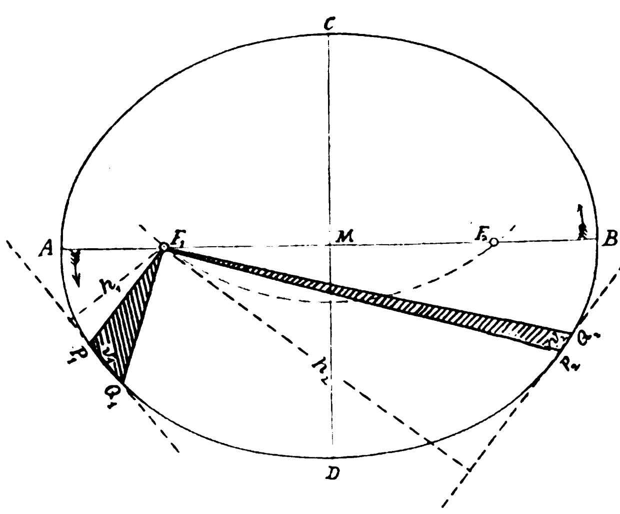


Abb. 2. Erläuterungen siehe im Text.

Während das *erste* Keplersche Gesetz von der *Gestalt* der Planetenbahn handelt, regelt das *zweite* Gesetz die *Geschwindigkeit* des Planeten innerhalb seiner Bahn.

Es lautet:

Der Radiusvektor beschreibt in gleichen Zeiten gleiche Flächen, oder:

Die vom Radiusvektor beschriebene Fläche ist der Zeit proportional.

Unter dem Radiusvektor versteht man in jedem Augenblicke der Bewegung die Verbindungslinie des Planeten mit der Sonne. Steht der Planet in P_1 (Fig. 2), so ist $F_1 P_1$, steht er in Q_1, so ist $F_1 Q_1$ der Radiusvektor. Bewegt sich der Planet innerhalb einer gewissen Zeit von P_1 nach Q_1, so hat sich der Radiusvektor von $F_1 P_1$ nach $F_1 Q_1$ bewegt, also die Fläche $F_1 P_1 Q_1$ beschrieben. — Nach Ablauf einer längeren Zeit sei der Planet im Punkte P_2 seiner Bahn angelangt; jetzt ist $F_1 P_2$ der Radiusvektor. Vom Punkte P_2 aus wollen wir den Planeten weiter *dieselbe Zeit hindurch* verfolgen, die er gebraucht hat, um von P_1 nach Q_1 zu gelangen; nach Ablauf dieser Zeit habe er den Punkt Q_2 erreicht, der Radiusvektor also die Lage $F_1 Q_2$ angenommen und die Fläche $F_1 P_2 Q_2$ überstrichen. Das zweite Keplersche Gesetz in der ersten Fassung behauptet nun, *daß die Flächeninhalte der Sektoren $F_1 P_1 Q_1$ und $F_1 P_2 Q_2$ gleich seien.*

Nehmen wir etwa an, wir betrachteten die Sektoren, die der Radiusvektor in einer Anzahl aufeinanderfolgender Tage durchläuft. Die

Flächeninhalte dieser Sektoren müssen gleich sein; ist der Inhalt des in einem Tage durchlaufenen Sektors = f, so ist der Inhalt des in 2, 3, 4 ... Tagen durchlaufenen Sektors = 2f, 3f, 4f.... Die zweite Fassung des Gesetzes geht also aus der ersten ohne Weiteres hervor.

Sind die beiden gleichen Zeiträume, während deren wir den Planeten von P_1 nach Q_1 und von P_2 nach Q_2 verfolgt haben, klein, so können wir die Ellipsenbögen $P_1 Q_1$ und $P_2 Q_2$ als nahezu gerade Linien, die Sektoren also mit demselben Näherungsgrade als gewöhnliche, geradlinige Dreiecke betrachten. Dann ist $\frac{1}{2} . P_1 Q_1 . h_1$ der Inhalt des ersten, $\frac{1}{2} P_2 Q_2 . h_2$ der Inhalt des zweiten Dreiecks, wenn h_1 und h_2 die rechtwinkligen Abstände der in F_1 stehenden Sonne von $P_1 Q_1$ und von $P_2 Q_2$ sind. Es ist also

$$\frac{1}{2} P_1 Q_1 . h_1 = \frac{1}{2} P_2 Q_2 . h_2,$$

folglich auch $P_1 Q_1 . h_1 = P_2 Q_2 . h_2$.

Wir wollen nun die beiden gleichen Zeiträume der Zeiteinheit, der Sekunde, gleichsetzen. Der in der Zeiteinheit zurückgelegte Weg stellt die Geschwindigkeit der Bewegung dar; es ist dann also $P_1 Q_1$ die Geschwindigkeit im Punkte P_1, $P_2 Q_2$ die Geschwindigkeit im Punkte P_2 der Bahn. Bezeichnen wir diese Geschwindigkeiten mit v_1 und v_2, so haben wir die Gleichung

$$v_1 . h_1 = v_2 . h_2.$$

Hieraus erhalten wir sofort die Proportion

$$v_1 : v_2 = h_2 : h_1.$$

Liegen die Punkte P_1 und Q_1, P_2 und Q_2 so nahe beisammen, wie es hier angenommen wurde, so sind die durch P_1 und Q_1, durch P_2 und Q_2 gelegten geraden Linien als die Tangenten der Bahn in P_1 und P_2 zu betrachten. Der eigentliche Sinn des zweiten Keplerschen Gesetzes ist also, daß die Geschwindigkeit des Planeten in einem beliebigen Punkte seiner Bahn dem rechtwinkligen Abstande der Sonne von der in eben diesem Punkte an die Bahn gelegten Tangente umgekehrt proportional ist. — Je größer dieser Abstand, um so kleiner ist die Geschwindigkeit und umgekehrt. Im Perihelium ist der Abstand am kleinsten, die Geschwindigkeit also am größten; im Aphelium tritt das Umgekehrte ein.

Das dritte Keplersche Gesetz vergleicht die Umlaufszeiten und die mittleren Entfernungen zweier verschiedener Planeten miteinander. Es lautet:

Die Quadrate der Umlaufszeiten zweier Planeten verhalten sich zu einander wie die Kuben ihrer mittleren Entfernungen.

Die mittlere Entfernung ist das Mittel aus der kleinsten Entfernung a — e und der größten Entfernung a + e, also = a. Die mittlere Entfernung eines Planeten von der Sonne ist demnach gleich der halben großen Achse seiner Bahn. Da die Exzentrizitäten der Planetenbahnen sehr klein, die Bahnen also sehr kreisähnlich sind, wollen wir hier näherungsweise jede Planetenbahn als einen Kreis mit dem Radius a betrachten. Dann müssen wir natürlicherweise auch die Geschwindigkeit als gleichförmig betrachten und die in Wahrheit nach dem zweiten Keplerschen Gesetze veränderliche Geschwindigkeit durch eine gleichförmige, mittlere Geschwindigkeit ersetzen. Nennen wir nun die mittleren Entfernungen zweier Planeten a_1 und a_2, ihre Umlaufszeiten u_1 und u_2, so lautet unser Gesetz in algebraischer Form:

$$u_1^2 : u_2^2 = a_1^3 : a_2^3.$$

Die Umlaufszeit eines Planeten wird aber offenbar erhalten, indem man den Umfang der kreisförmig gedachten Bahn durch die mittlere Geschwindigkeit teilt. Die Umfänge beider Bahnen sind $2\pi . a_1$ und $2\pi . a_2$; bezeichnen wir ferner die mittleren Geschwindigkeiten mit v_1 und v_2, so ist

$$u_1 = \frac{2\pi . a_1}{v_1}, \quad u_2 = \frac{2\pi a_2}{v_2},$$

also $\frac{4\pi^2 . a_1^2}{v_1^2} : \frac{4\pi^2 . a_2^2}{v_2^2} = a_1^3 : a_2^3$,

woraus $a_1 : a_2 = v_2^2 : v_1^2$

oder $v_1 : v_2 = \sqrt{a_2} : \sqrt{a_1}$ folgt.

Der eigentliche Sinn des dritten Keplerschen Gesetzes ist also, daß sich die mittleren Geschwindigkeiten zweier Planeten umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus ihren mittleren Entfernungen zueinander verhalten.

Da man aus jeder Proportion ein Glied berechnen kann, wenn die drei anderen bekannt sind, kann man mit Hilfe des dritten Keplerschen Gesetzes die mittlere Entfernung a_1 eines etwa neu aufgefundenen Planeten der schon so zahlreichen Planetoidengruppe bestimmen, sobald seine wahre Umlaufszeit u_1 bekannt ist. Als zweiten Planeten nimmt man dann die Erde hinzu, deren mittlere Entfernung a_2 und Umlaufszeit u_2 genau bekannt ist. Nimmt man a_2 als Längeneinheit, u_2 (das Jahr der Erde) als Zeiteinheit an, so stellt sich unser Gesetz in der sehr einfachen Form:



$u_1^2 : 1 = a_1^3 : 1$ dar, woraus sich sofort

$$a_1 = \sqrt[3]{u_1^2}$$

ergibt. Hier findet man also die mittlere Entfernung des neuen Planeten ausgedrückt durch die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne als Einheit, wenn die Umlaufszeit des neuen Planeten in Erdenjahren angegeben ist.

Diese Umlaufszeit ist nun leicht zu bestimmen. Mißt man nämlich die Zeit, die zwischen zwei genau um Mitternacht stattfindenden Meridiandurchgängen des Planeten verstreicht, so hat man die sogenannte synodische oder scheinbare Umlaufszeit, aus der man die wahre oder siderische Umlaufszeit mittels einer sehr einfachen Formel findet. Jedoch gehört das nicht mehr zu unserem eigentlichen Thema, der Betrachtung der Keplerschen Gesetze.

Johannes Kepler, zweifellos einer der größten Geister, die das deutsche Volk hervorgebracht hat, fand die nach ihm benannten Gesetze nicht auf theoretischem, sondern auf rein empirischem Wege; er leitete sie in erster Linie aus den für seine Zeit überaus genauen Positionsbeobachtungen seines großen Lehrers und Mitarbeiters Tycho Brahe ab. Die beiden ersten Gesetze verdanken ihre Entstehung Tychos Marsbeobachtungen; der Mars ist infolge der starken Exzentrizität seiner Bahn — der stärksten nächst der des Merkur, die bei den großen Planeten überhaupt vorkommt — zum Studium der elliptischen Planetenbahnen in besonders hohem Grade geeignet. Durch Kepler wurde die elliptische Gestalt der Planetenbahnen, die heute die geometrische Grundlage der ganzen Astronomie ist, überhaupt erst in die Wissenschaft eingeführt; vor ihm hatte man die Ungleichmäßigkeiten der Planetenbewegung dadurch zu erklären versucht, daß man die Bahnen als kreisförmig, die Sonne aber als etwas außerhalb des Mittelpunktes stehend annahm.

Die theoretische, rein mathematische Begründung der von Kepler gefundenen Gesetze war bekanntlich einem noch riesenhafteren Geiste vorbehalten, dem großen Briten Isaac Newton. In seinem gewaltigen, 1685 erschienenen Werke „Philosophiae naturalis principia mathematica" stellte Newton die drei Gesetze Keplers als notwendige Folgen eines einzigen, seines Gravitationsgesetzes dar und vollbrachte damit — das wird man wohl, ohne Widerspruch befürchten zu müssen, sagen dürfen! — die größte Geistestat, die bisher auf dem Gebiete der exakten Wissenschaften überhaupt zu verzeichnen ist. Das Gravitationsgesetz sagt, daß die Bewegung zweier Massen im Weltraume so erfolgt, wie wenn zwischen ihnen eine Anziehungskraft vorhanden wäre, die den beiden Massen direkt und dem Quadrate ihrer Entfernung umgekehrt proportional ist. Die Bewegung beider Körper erfolgt um ihren gemeinsamen Schwerpunkt, der, wenn der eine der beiden Körper die Sonne, der andere ein Planet ist, freilich nie sehr weit vom Sonnenmittelpunkte entfernt sein kann, so daß wir annähernd sagen dürfen, der Planet bewege sich um die Sonne, die dann also im Brennpunkte der von ihm beschriebenen Ellipse steht. Über die Natur und die Ursache dieser rätselhaften Anziehungskraft ist damit selbstverständlich gar nichts ausgesagt; Newton zeigt eben nur, daß, wenn wir diese Kraft annehmen, die Keplerschen Gesetze mit mathematischer Notwendigkeit aus dieser Annahme folgen.

Um zur Planetenbahn zu gelangen, muß angenommen werden, daß im Anfangspunkte der Betrachtung, also in einem beliebigen, als Anfangspunkt angenommenen Punkt seiner Bahn, der Planet eine gewisse, nicht auf die Sonne gerichtete Geschwindigkeit besitze; wirkt nun von diesem Augenblicke an die Sonne fortgesetzt anziehend auf ihn, so beschreibt er eine Kegelschnittlinie, die je nach der Größe der Anfangsgeschwindigkeit im allgemeinen eine Ellipse oder eine Hyperbel, in besonderen Fällen ein Kreis oder eine Parabel ist. Die Frage nach dem „Woher?" der Anfangsgeschwindigkeit wird dabei gar nicht berührt.

Die Keplerschen Gesetze gelten streng genommen nur dann, wenn wir die Massen der Planeten gegen die der Sonne vernachlässigen oder — die beiden ersten Gesetze — wenn ein Planet allein um die Sonne kreist. Nun kreisen aber tatsächlich Hunderte von Planeten — darunter so gewaltige, wie Jupiter und Saturn! — und Kometen um die Sonne, so daß die Bedingung, unter der die Keplerschen Gesetze aus dem Gravitationsgesetze abgeleitet wurden, in Wahrheit gar nicht erfüllt ist. Da jeder Planet außer von der Sonne auch von allen andern Planeten nach dem Gravitationsgesetze angezogen wird, sind für das wirkliche Planetensystem die Keplerschen Gesetze auch nur annähernd richtig; daß sie bis zu dem wirklich vorhandenen Näherungsgrade richtig sind, daß wir also auf ihrer Grundlage Planetenbahnen überhaupt berechnen können, verdanken wir einzig und allein dem Umstande, daß die Sonnenmasse die Massen aller Planeten, auch der größten, so gewaltig überwiegt, daß wir zunächst einmal,

um zu einem annähernd richtigen Ergebnisse zu gelangen, diese Planetenmassen vernachlässigen, also als nicht vorhanden betrachten dürfen. Ihr Einfluß wird dann nachträglich in Gestalt gewisser Korrekturen, die man als „Störungen" bezeichnet, berücksichtigt. Wäre aber beispielsweise die Masse des Jupiter, die tatsächlich noch nicht ganz ein Tausendstel der Sonnenmasse beträgt, gleich einem Hundertstel oder gar gleich einem Zehntel dieser Masse, so wäre ihr Einfluß so bedeutend, daß die Keplerschen Gesetze auch nicht mehr annähernd richtig wären und es nicht möglich sein würde, überhaupt eine Planetenbahn zu berechnen.

In aller Strenge nämlich liegt die Aufgabe folgendermaßen: Im Weltraume befindet sich die Sonne nebst den mehr als 700 großen und kleinen Planeten, die man heute kennt, und ihren Monden. In einem gewissen Augenblicke befinden sich diese Körper in bestimmten Stellungen gegeneinander; ihre Massen und ihre Geschwindigkeiten nach Größe und Richtung sind ebenfalls bekannt. Frage: In welchen Bahnen bewegen sich alle diese Körper? — Heute kann kein Mensch diese Aufgabe lösen; ob sie jemals gelöst werden wird?

Das Gravitationsgesetz wird gewöhnlich, wie ja mit vollem Rechte jedes Naturgesetz, als Erfahrungsgesetz betrachtet. Die Frage, ob es außerhalb unseres Planetensystems, ob es beispielsweise für die Doppelsterne noch gilt, ist oftmals aufgeworfen worden. Bis heute hat man im Weltraume keine Bewegung gefunden, die nicht nach dem Newtonschen Gravitationsgesetze erfolgte. Und es darf wohl die Frage aufgeworfen werden, ob es nicht wirklich etwas mehr ist als ein Erfahrungsgesetz, das durch irgendeine neue, sich ihm nicht anpassende Erfahrung morgen umgeworfen werden kann, ob es nicht vielmehr im tiefsten Grunde des Menschengeistes verankert ist, dessen Fähigkeit, bis zu einem gewissen Grade die Welt zu begreifen, die Voraussetzung jeder wissenschaftlichen Forschung ist. — Wenn wir auch über die innere Natur der rätselhaften Anziehungskraft nichts Sicheres wissen, so ist doch soviel von ihr bekannt, daß ihre Wirkung von einem Punkte aus sich ganz gleichmäßig nach allen Richtungen des Raumes erstreckt. Ihre Intensität wird sich also nach Kugelflächen abstufen müssen, die konzentrisch um den anziehenden Massenmittelpunkt gelagert sind; auf jeder solchen Kugelfläche muß die Intensität gleichförmig sein. Der Flächeninhalt einer Kugelfläche aber ist dem Quadrate des Halbmessers proportional; die auf die Flächeneinheit der Kugel entfallende Menge muß also dem Quadrate des Halbmessers, also des Abstandes vom Massenmittelpunkte umgekehrt proportional sein. — Dasselbe Gesetz der Abnahme muß demnach gelten, und gilt auch wirklich für jede Wirkung, die sich von einem Punkte gleichmäßig nach allen Seiten verbreitet, also für das Licht, den Schall, die elektrische Anziehung usw.

Lesern, die sich eingehender mit diesen Dingen beschäftigen möchten, sei des Verfassers kürzlich erschienenes Werk „Wandlungen des Weltbildes und des Wissens von der Erde" (Stuttg. 1913, Deutsche Verlagsanst.) empfohlen.

Ostafrikanische Pfahlbauten in Vergangenheit und Gegenwart.

Ein Beitrag zur Frage nach dem Zweck dieser Bauweise überhaupt.

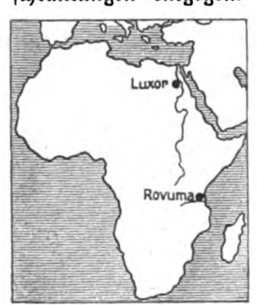
Von Prof. Dr. K. Weule. Mit 8 Abbildungen u. 1 Karte.

Daß ein ziemlich beträchtlicher Teil unserer vorgeschichtlichen Vorfahren, insbesondere die steinzeitlichen und bronzezeitlichen Bewohner der nördlichen und der südlichen Voralpenzone, ihre Dörfer und Hütten auf Pfahlroste in die zahlreichen Seen jener Landstriche gestellt hat, ist heute allgemein bekannt. Auch daß der Pfahlbau sozusagen ein Charakterzug des Malaientums in seiner ganzen riesigen Erstreckung ist, weiß heute nicht nur der Völkerkundige allein. Weniger geläufig sind uns dagegen die Beweggründe, die die Schweizer der letzten vorchristlichen Jahrtausende auf die Spiegel der Alpenseen getrieben haben mögen. Man hat zunächst an Sicherheitsgründe gedacht; doch lagen die Pfahlbauten der jüngeren Steinzeit ganz dicht am Ufer, die bronzezeitlichen nur wenig weiter von ihm entfernt, so daß jede winterliche Eisdecke den Angriff nicht erschweren, sondern geradezu erleichtern mußte. Zusagender ist demgegenüber der neuerdings oft wiederholte Hinweis auf den unwirtlichen Charakter des damaligen Landes; man spricht von einem alles bedeckenden Urwald, von Sumpf und Morast in allen für die Besiedlung in Frage kommenden Lagen und meint, die neuen Ansiedler hätten, um den jährlichen Überschwemmungen zu entgehen, auch auf dem neu gerodeten Land auf Pfählen bauen müssen; sie wären daher, um das Nützliche mit dem Angenehmen zu verbinden, gleich auf die helle, freundliche Seefläche selbst gewandert, statt im ungesunden Morast des feuchten Urwalds zu beharren.

Sicher hat diese Erklärung viel für sich — die Abfälle verschwanden in durchaus hygienischer Weise

im See; sie brachten dabei als angenehme Zugabe den Vorteil mit sich, die wohlschmeckenden Bewohner der Tiefe in großer Zahl anzulocken. Man hatte jederzeit eine freie und bequeme Verbindung mit den Nachbardörfern und war doch wenigstens in der frostfreien Jahreszeit gegen Angriffe einigermaßen gesichert.

Dennoch stehen auch dieser Erklärung Einschränkungen entgegen. Durch die Funde in den berühmten Fundstellen des Keßlerlochs bei Thayingen und des Schweizersbildes bei Schaffhausen, sowie den weniger bekannten der Freudenthaler Höhle und des Dachsenbüels bei Herblingen ist festgestellt worden, daß der Mensch bereits viele tausend Jahre vor den Pfahlbauern im Alpenvorlande gehaust hat, ohne auf den Gedanken gekommen zu sein, sich auf den Seeflächen anzusiedeln. Des ferneren besitzt der Pfahlbauer der jüngeren Steinzeit bereits Viehzucht und Feldbau, die er beide nur in einer langen Periode landständigen Wohnens erworben haben kann. Von einer „Villa im See" kann man beides wohl betreiben, wenn man beides vollkommen sicher beherrscht, nicht aber wenn man im Verlaufe vieler Geschlechter erst mühselig erlernt, das Land urbar zu machen, es zu graben und zu hacken und den wilden Stier zu bändigen und an den Menschen zu gewöhnen.



Das große Rätsel der Pfahlbauten ist also nach alledem noch immer nicht gelöst. Man wird zwar anscheinend aller Schwierigkeiten Herr, indem man sie als eine irgendwann und irgendwo aufgekommene „Mode" anspricht, die sich dann über die Länder verbreitet und eine gewisse Zeitlang angehalten habe. Sie würden damit eine willkommene Parallele zu der ebenso rätselhaften Erscheinung der Megalithen, der großen Steinbauten der Menhirs, Cromlechs, Dolmen, kurz der Steinsetzungen jener selben Zeiten bilden, die ebenfalls auf Landstriche von besonderer geographischer Lage beschränkt sind; doch bedeutet eine solche Erklärung im Grunde genommen nur eine Verschiebung der Frage, da der ursprüngliche Anlaß doch auch jetzt noch gefunden werden müßte. Leider ist der letzte der Schweizer Pfahlbauern seit nahezu drei Jahrtausenden tot, so daß wir bei der Unmöglichkeit der unmittelbaren Erkundigung wohl für immer auf eine Aufhellung der wirklichen Beweggründe werden verzichten müssen.

Helfend, wenngleich nicht jeden Schleier lüftend, tritt in dieser Not auch hier die Völkerkunde ein; man hat sich gewöhnt, bei den Naturvölkern von heute so oft anzufragen, wenn es gilt, Lebens- und Denkart unserer eignen Altvordern festzustellen; warum sollte diese Methode einer Erscheinung gegenüber versagen, die, wie das Wohnen auf Pfählen unter bestimmten Orts- und Witterungsverhältnissen, anscheinend eine Durchgangsstufe für die gesamte Menschheit gewesen ist?

Der Erdteil Afrika scheint sich auf den ersten Blick nur sehr wenig zur Lösung des Gesamtproblems zu eignen, denn ein geschlossenes Pfahlbaugebiet, wie z. B. fast der gesamte Wohnplatz der malaiischen Rasse es darstellt, gibt es in ihm nicht; die einzelnen Vorkommnisse und kleinen Provinzen sind vielmehr, anscheinend regellos, über den ganzen Kontinent verstreut. Trotzdem ist auch diese Verbreitungsart lehrreich genug.

Die älteste Kunde über Pfahlbauten in Ostafrika, mit denen wir uns hier allein befassen wollen, geht noch tief ins zweite vorchristliche Jahrtausend zurück. Um 1495 v. Chr. entsandte die ägyptische Königin Hatschepsut, die Vormünderin von Thutmosis III. und eine sehr tatkräftige Frau, in der Absicht, den Süden des Roten Meeres genauer zu erkunden, eine Flotte nach „Punt". Wir sind weder über die Dauer noch das genaue Ziel der Fahrt unterrichtet, doch unterliegt es keinem Zweifel, daß dieses Punt mit den südlichen Randländern des Roten Meeres und der Somaliküste gleichbedeutend ist. Um so genauer erfahren wir dagegen die ethnographischen Ergebnisse der Fahrt, die von Hatschepsut in ihrem großen Totentempel von Dehr-el-Bahri auf dem linken Nilufer, dem alten Theben und heutigen Luxor gegenüber, verewigt worden sind. An einer Felswand kann jeder Besucher der Stätte das prachtvoll erhaltene Relief mit allen seinen Inschriften und seinen Zeichnungen von Schiffen, Pflanzen, Tieren, Dörfern und Menschen durchforschen und bewundern.

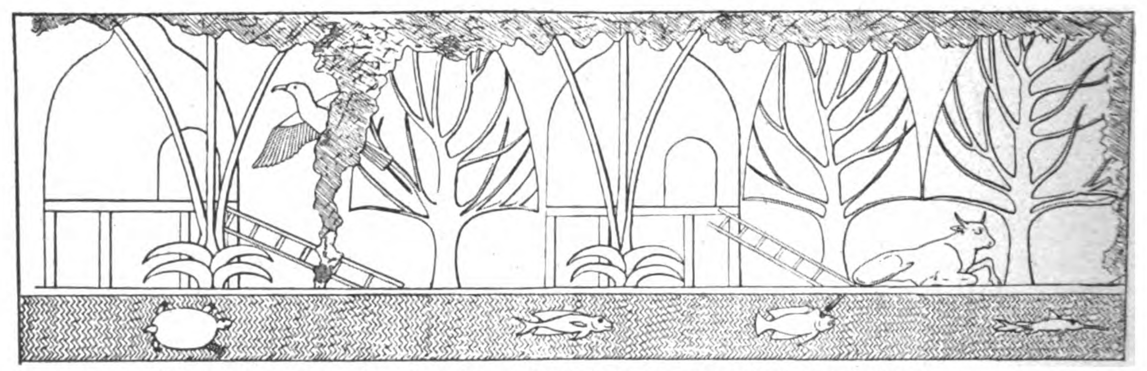


Abb. 1. Pfahlbauten im alten Punt. Nach einer alten ägyptischen Wandzeichnung. (Aus Dümichen, Historische Inschriften II.)

Auch die ägyptischen Forschungsreisenden des 15. vorchristlichen Jahrhunderts müssen weidlich über das Neue und Fremdartige gestaunt haben, das ihnen in jenem fremden Land entgegengetreten ist; sie hätten sonst weniger genau beobachtet. In allen Einzelheiten geben sie die Pflanzenwelt der Uferlandschaft wieder; mit Sicherheit treffen sie den



Habitus der Eingeborenen; mit photographischer Treue malen sie auch deren Wohnstätten ab (Abb. 1). Diese sind nun ausgesprochene Pfahlbauten: kleine, bienenkorbförmige Hütten, die auf Plattformen ruhen und nur auf Leitern zugänglich sind. Über ihnen

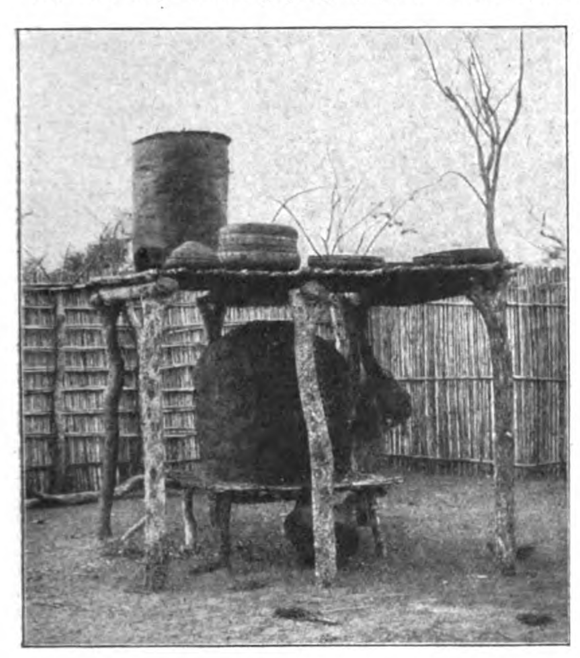


Abb. 2. Vorratsbehälter in einem Jao-Gehöft. Nach einer Aufnahme des Verfassers.

wölben sich die Kronen stattlicher Bäume. Der Hütteneingang selbst ist mit seiner Winzigkeit echt afrikanisch ebenso wie auch die Gestalt der „Königin" Ati, der Gemahlin des Puntfürsten Parihu, die mitsamt ihren beiden Söhnen und ihrer jungen Tochter zu Ehren der Fremden herbeigeeilt ist. Mit ihrem ungeheuren Fettwanst erdrückt sie schier das unglückselige Grautier, das unter ihrer ungefügen Masse einherkeucht.

Die amtliche Ägyptenforschung verlegt den Schauplatz dieser Szene an eine Flußmündung im südlichen Bereich des Roten Meeres. Stützen dieser Anschauung sind wohl vorwiegend die Weihrauchbäume, von denen die ägyptische Expedition nicht weniger als 31 in Kübel gepflanzte Stämme mit nach der Heimat einschiffte. Carl Peters erhebt in seinem vielgenannten Buch „Im Goldlande des Altertums" gegen diese Anschauung den Einwurf, daß weder Tier- noch Pflanzenwelt mit der Somaliküste in ihrer trostlosen Dürre vereinbar seien; in Frage kommen könne nur die Gegend um die Sambesimündung oder auch die Sansibarküste. Mehr für Südostafrika spreche die Gestalt der Frau, deren ungeheure Fettleibigkeit noch heute zum Ideal des Südafrikaners gehöre.

Prüft man die Sachlage vom anthropologisch-ethnographischen Standpunkt aus, der doch wohl vor allem in Frage kommen sollte, so ist auch von ihm aus eine Entscheidung kaum möglich. Zunächst ist eine ausgesprochene Fettleibigkeit bei der Frau durchaus nicht bloß das Ideal der Südafrikaner, sondern dieser Geschmack ist allen Negern eigen; nur die rückständige Wirtschaftsform des Hackbaues, der dem weiblichen Geschlecht den bei weitem größten Teil aller Haus- und Feldarbeiten aufbürdet, sowie die Notwendigkeit des überlangen Stillens der Kinder hindert die schwarze Rasse, dieses Ideal bei jedem weiblichen Wesen zu erzielen. Wo die Frau der Arbeit überhoben war, wie an den Höfen mancher mittelafrikanischen Machthaber, da wurden die einzelnen Gemahlinnen des Herrschers förmlich gemästet. Von den Bongo westlich vom oberen Nil berichtet Georg Schweinfurth, daß bei ihnen jedes ausgewachsene Weib eine wandelnde Fleischmasse sei, deren Gesäßpartie wahrhaft groteske Abmessungen annehme, und daß Körpergewichte von drei Zentnern bei den Bongofrauen durchaus nicht zu den Seltenheiten gehören.

Auch das Wohnen auf Pfählen läßt sich kaum als entscheidendes Merkmal für oder gegen Peters und seine Gegner verwenden. Pfahlbauten als Allgemeinerscheinung gibt es weder an der tropischen Ostküste noch im Küstenbereich des Roten Meeres. Denkbar ist es jedoch, daß die von den Ägyptern mit ihrem Besuch beehrten Puntleute ihre Hütten aus rein örtlich bedingten Gründen auf Plattformen gesetzt haben, ganz wie das auch heute noch von West- wie Ostafrikanern geschieht. Für die feuchteren Gebiete des Erdteils mögen neben der Überschwemmungsgefahr durch die Flüsse auch noch andere Gründe, wie Furcht vor Moskitos, vor Raubtieren und menschlichen Gegnern, die Absicht, sich über die Bodenfeuchtigkeit zu erheben, oder auch das Streben nach der Möglichkeit, das Gelände besser übersehen zu können, maßgebend sein. Für den dürren Nordosten kommt nur die erstere in Betracht. Noch heute setzen die Lattuka östlich vom oberen Nil und etliche Stämme westlich von ihm ihre Wohnbauten samt den Vorratsbehältern für die Ernte auf hohe Pfahlroste, hauptsächlich im Hinblick auf die jäh hereinbrechenden Überschwemmungen der Flüsse des Landes



Abb. 3. Mangoni-Speicher am Südrande der Makonde-Hochfläche. Nach einer Aufnahme des Verfassers.

— warum sollten die Leute von Punt nicht ein ganz gleiches Verfahren eingeschlagen haben! Falls diese Voraussetzung stimmt, so gewinnt die Möglichkeit, das Punt der Seefahrer der Hatschepsut in Nordostafrika suchen zu dürfen, allerdings von neuem

an Berechtigung, denn selbst Peters muß zugeben, daß die Pfahlbauern den Ägyptern in Kopfbildung und Barttracht recht ähneln. Er hält sie allerdings für bastardierte Südostafrikaner.

Versetzen wir uns mit einem Sprung über 34 Jahrhunderte vom alten Pharaonenlande in die Gegenwart, so finden wir in Ostafrika nur eine Pfahlbauart allgemeiner verbreitet: die **Vorratsbehälter** für die Ernte. Unsere nordischen Landwirte sind nur zu sehr geneigt, auf den armseligen Negerbauern mit seinem Kleinbetrieb, den schmalen beetartigen Feldern und der ewigen Gefahr, vor dem Beginn der nächsten Ernte am Hungertuch nagen zu müssen, herabzublicken. Man sieht, wie der schwarze Bauer ungeheure Mengen von Hirse und Mais in der Form eines selbstgebrauten, oft gar nicht üblen Bieres vertilgt, wie ganze Stämme, Männer, Frauen und Kinder, monatelang „tief unter Alkohol stehen“, und glaubt, dieses sträfliche Beginnen dem angeborenen Leichtsinn des Afrikaners in die Schuhe schieben zu dürfen. Bei näherem Zusehen entspringt es jedoch einer recht wohl verständlichen Lebensklugheit. In unserem Klima ist es kein Kunststück, die geernteten Getreidemassen bis zur nächsten Saatzeit zu überwintern; in den Tropen, wo zu der überfeuchten Luft der Regenzeit eine Unsumme von tierischen Schädlingen tritt, wäre es für einen Landwirt, der unsere Aufbewahrungsmethoden anwenden wollte, eine Unmöglichkeit. Nicht so für den schwarzen Berufsgenossen. Zwar weiß er aus Jahrtausende alter Erfahrung, daß er nicht alle seine Schätze „durchzuwintern“ vermag; er verbindet also das Angenehme mit dem Nützlichen und legt einen großen Teil in Bier an; den Rest aber, nämlich alles, was er für die Monate der Regenzeit selbst gebrauchen wird, sowie das Saatkorn, sichert er in einer derart sachverständigen Weise, daß man ihm seine Anerkennung kaum versagen darf.

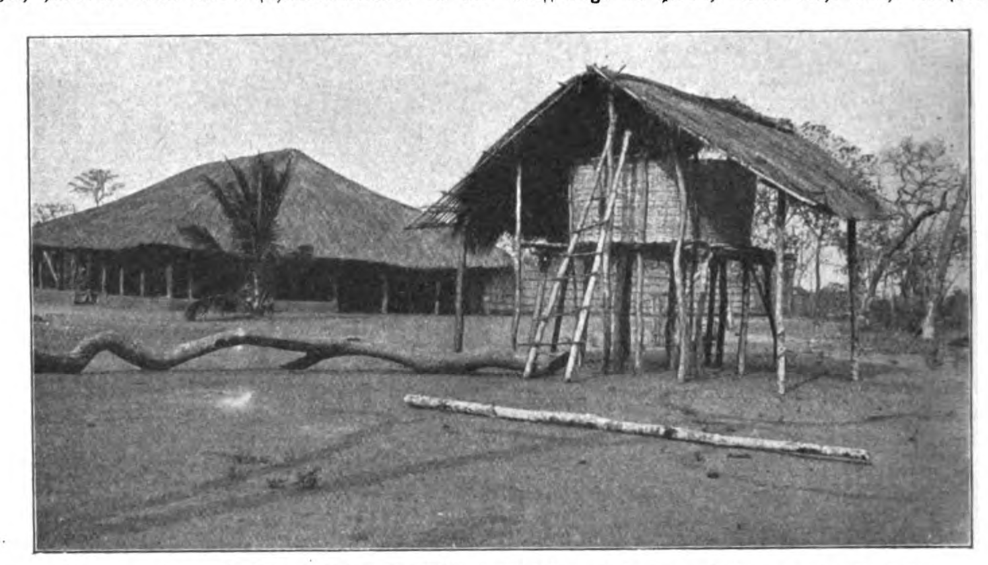


Abb. 4. Vorratsspeicher des Jao-Häuptlings Matola. Nach einer Aufnahme des Verfassers.

Zu regensicheren, lufttrockenen Oberböden hat ihm seine Bauweise nicht verholfen; noch weniger zu Silos und ähnlichen Erfindungen des Weißen. So hat er den Pfahlbau ersonnen, der die Ähren von unten schützt; den lehmausgestrichenen Zylinder, der das Ganze umfaßt, und das abnehmbare, weit ausladende Dach, das Regen und Sonnenschein von oben abhält. In unendlicher Mannigfaltigkeit der Form

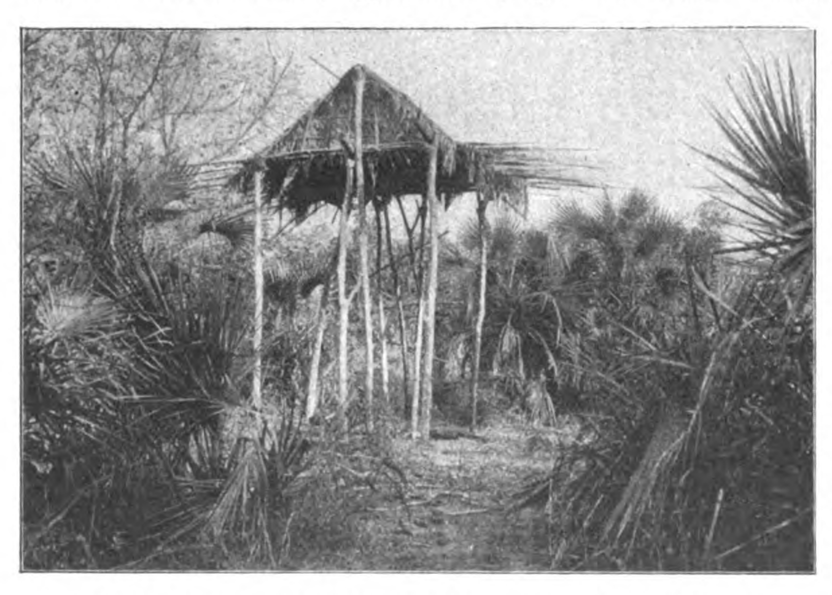


Abb. 5. Freistehender Pfahlbau im Rovumagebiet. (Deutsch-Ostafrika.) Nach einer Aufnahme des Verfassers.

und Größe, als bauchige Tongefäße, als Behälter aus Bambus, Stroh und Holz, die innen und außen mit Lehm gedichtet sind, treten diese Speicher uns im dunklen Kontinent entgegen — stets aber stehen sie auf einem Pfahlrost, der gegen Überschwemmungen und gegen Nager zugleich schützt. Die Abbildungen 2—4 geben eine Auswahl solcher Vorratsbehälter wieder. Der meines Freundes Matola von Tschingulungulu im Süden von Deutsch-Ostafrika, des mächtigsten Häuptlings vom Stamme der Jao, war von gewaltigen Abmessungen, mit mehr als 5 m im Durchmesser, so daß er einen erheblichen Teil der reichen Ernte allein zu fassen vermochte.



Abb. 6. Ein durch Palisaden verstärkter Pfahlbau im Rovumagebiet. Nach einer Aufnahme des Verfassers.

Kaum zwei oder drei Tagemärsche von Matolas Residenz entfernt fand ich 1906 tief unten im Rovumatal einen ganzen Strich von Pfahlbauten, die auch dem Menschen selbst zum Unterschlupf dienten. Schon am Beginn der 1890er Jahre hatte Dr. W. Busse zu beiden Seiten des oberen Rovuma Pfahlbauten gefunden, auf hochragenden Gerüsten angebrachte Baulichkeiten, die den Anwohnern des Flusses während des Hochwassers als Wohnstätte, nach der Ernte als Getreidespeicher dienten. Die von mir durchforschten und zumeist auch im Bilde festgehaltenen Häuser lagen durchweg so hoch, daß das Hochwasser des hier schon mehr als 1000 m breiten Stromes unmöglich die Ursache zu ihrer Anlage sein konnte; meist lagen sie sogar auf Bodenwellen. Die Bewohner waren ziemlich stumpfsinnige Leute aus den verschiedensten Völkerstämmen der umliegenden Gebiete, die sich in einer Art Anwandlung von Mimikry den stolzen Namen der Wangoni zugelegt hatten, jenes kriegerischen Kaffernvolkes, das von seinen Sitzen östlich vom Nordende des Nyassa aus Jahrzehnte hindurch den ganzen Süden unserer Kolonie verwüstet hat. Fragte ich sie nach dem Anlaß ihrer jetzigen Bauweise, so erhielt ich ständig die Antwort: pembe, d. h. Elefant. Ich bin niemals ein großer Zoologe gewesen; trotzdem war ich jetzt aufs höchste erstaunt, den sonst so überscheuen Rüsselträger hier als gefürchteten Hauszerstörer vor mir zu sehen. Zur Erhärtung seines bösartigen Charakters erzählte man mir die Schauergeschichte, ein solcher Pembe habe erst vor wenigen Tagen einen Eingebornen mit dem Rüssel in die Luft geschleudert und dann mit den Füßen zerstampft. Trotzdem habe ich mich nicht so recht bekehren können, denn um einen Bau von der Windigkeit der meisten dieser „Festungen“ umzuwerfen (Abb. 5), braucht man noch lange kein Elefant zu sein. Nur bei einigen wenigen Anlagen war eine Art Verstärkung angebracht in Gestalt einer mehrfachen Palisadenreihe aus oberarmstarken Bäumen, die das Ganze unmittelbar an der Hauswand umgab (Abb. 6). Aber auch hier hätte schon das Gewicht eines Elefantenjünglings zum Umlegen genügt.

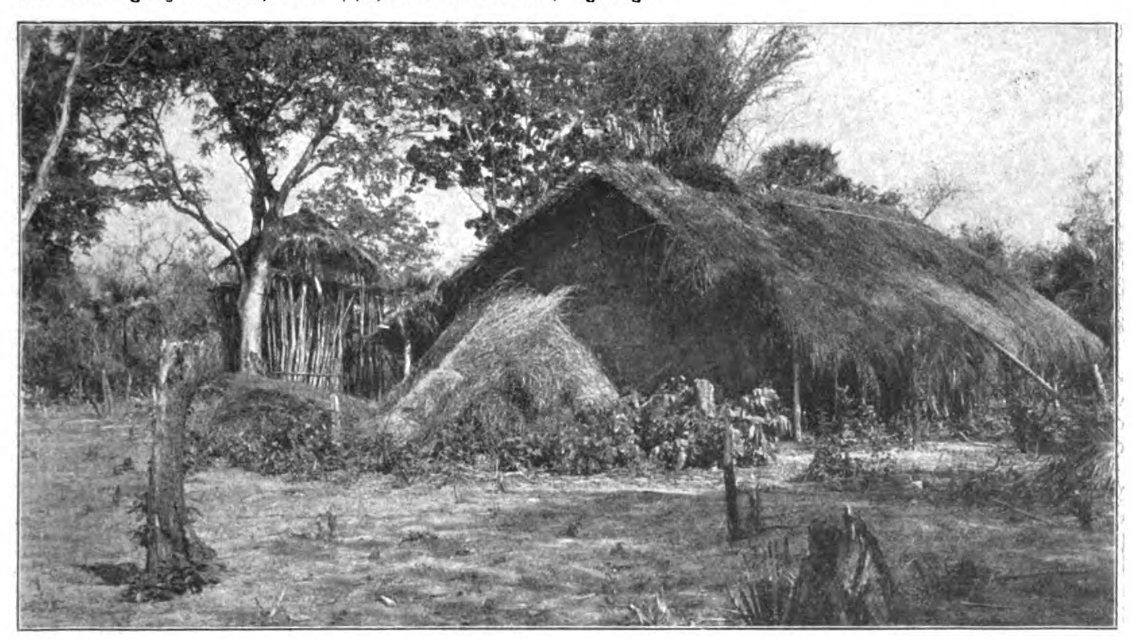


Abb. 7. Alte und neue Bauweise im Rovumatal. Nach einer Photographie des Verfassers.

So werden in Wirklichkeit auch hier im Rovumatal andere Umstände den Anlaß zum Pfahlbau gegeben haben: die Notwendigkeit, sich den Myriaden von Moskitos zu entziehen, sicher; vermutlich auch das Bedürfnis nach einer gewissen Fernsicht; vielleicht ferner die Furcht vor dem Löwen. Wenn

man bedenkt, daß der König der Tiere im benachbarten Wamuera-Gebiet den Leuten am hellen Frühmorgen auf die allerdings elenden Hütten sprang, um sich seine Beute daraus zu holen, und daß er auch mir bei Vollmondschein gemächlich durchs Lager wanderte, so wird man gern geneigt sein, an die Stelle des Pembe den Simba, den Löwen, zu setzen.

Dem Charakter jener Pseudo-Wangoni als eifriger Ackerbauer entsprechend, waren die Pfahlbauten nur Nachtwohnung. Am Tage arbeitete alt und jung in dem prachtvollen Urwaldbestande, der die höheren Lagen des Hochflächenabhanges bedeckte. Man war unter dem Schutz der hoch oben vom Plateaurand aus herunterwinkenden deutschen Station Ntschitschira vom sichern Hochland heruntergestiegen um der dicken Humusschicht dieser jungfräulichen Gebiete willen. Mit Axt und Feuerbrand verwandelte man die herrlichen Bäume samt dem Unterholz in eine Wüste von kohlenden Stümpfen, glimmenden Scheiten und heißer Asche. Dazwischen aber grünten bereits Tomaten und Bohnen, Erdnüsse und Mais. Es war ein Bild des Jammers um den schönen, in Ostafrika ach so seltenen wirklichen Hochwald, und doch auch ein Kulturbild zugleich.

Nur am Abend wurde dem anders. Schon vorher war die Familienmutter heimgewandert zur Bereitung des ewig gleichen Mahles, des glasig festen, faden, weil salzlosen Hirse- oder Maisbreis, der erst durch Kräutertunken einigermaßen schmackhaft wird, wenigstens für unseren Gaumen. Jetzt kommen Vater und Söhne nach. Sie alle verschwinden im Erdgeschoß, d. h. dem umschlossenen oder auch offnen Raum zwischen den Pfählen, wo drei Klumpen steinharter Termitenerde den Herd darstellen. Im Handumdrehen ist der puddingartig zurechtgeformte Ugaliberg verschlungen; man hört das von allem, was Orient heißt, untrennbare (gelinde gesagt) aufstoßende Geräusch, zum Zeichen, daß es allen wohlgeschmeckt hat; dann steigt männiglich auf der Prunkleiter in die höheren Regionen hinauf zur wohlverdienten Ruhe.

Üppig war die Einrichtung im übrigen in keinem der Häuser; ein paar Matten; etwas Stroh, einige wenige große Körbe mit Hirseähren und Maiskolben, Erdnüssen und dgl. — das war alles. Der Schwarze ist anspruchslos und genügsam; er schläft auch ohne Pfühl und Paradiesbett.

Die Liebe des Negers zum Althergebrachten war auch hier wieder unverkennbar. Bei meinem Schweifen durch den verwüsteten Wald stieß ich eines Tages auf das Gehöft des „reichen" Ntukula. Wie die Abb. 7 zeigt, bewahrte das Hauptgebäude noch vollkommen den schweren Viereckstil, der die ganze westliche Umgebung des Makondehochlandes auszeichnet. In dem großen Gebäude befanden sich mindestens 5 bis 6, allerdings stockdunkle Zimmer, da der Neger Fenster bisher nicht kennt. Wenige Schritte über den Hof hinweg trat mir dann der Fortschritt entgegen: ein luftiger, hier merkwürdigerweise runder Pfahlbau, in dem man wohl den Zufluchtsort bei irgendwelchen Gefahren zu sehen hat.



Abb. 8. Doppelhaus im Rovumatal. Nach einer Aufnahme des Verfassers.

Das Herauswachsen des Pfahlbaus aus dem altüberkommenen ebenerdigen Wohnbau wurde schließlich durch nichts deutlicher vor Augen geführt als durch das höchst seltsame Doppelhaus, das in Abb. 8 wiedergegeben ist. Ursprünglich haben die vom Plateau heruntergestiegenen „Kulturpioniere" sich die untere Hütte errichtet, ein bloßes Dach, das aber für den ersten Bedarf durchaus zureicht. Dann muß sie etwas gestört haben, worauf sie schleunigst über dem unteren Bau noch einen zweiten errichteten. Dieser ist um 90° gedreht. Man mußte diese Drehung wohl oder übel eintreten lassen, weil sonst die zum Oberbau führende Leiter mit ihren Sprossen gerade vor den Eingang zum Unterhaus geraten wäre. Ich habe mich ausgiebig und sehr eingehend mit den Baustilen aller Völker und Rassen beschäftigt; ein solch seltsames Doppelhaus habe ich indessen an keinem andern Erdenfleck feststellen können.

Drei weitere Pfahlbaugebiete des östlichen Äquatorial-Afrika sind das Nordende des Nyassa, wo

die Bewohner nach dem französischen Reisenden Giraud sich bei Überfällen auf Pfahlbauten zurückziehen; das Ostufer desselben Sees, wo die Wampoto ihre ovalen Hütten direkt über Felsenlabyrinthen errichten, von denen die Zugangsleitern tief in die schmalen Gänge zwischen den Blöcken hinunterragen und auch ebenso leicht heraufgezogen werden können; und drittens ein kleiner Bezirk am oberen Mlagarassi, dem größten östlichen Zufluß des Tanganyika. Die Hütten stehen hier hoch über dem Boden auf Plattformen. Schutz gegen menschliche und tierische Feinde kommt nach O. Baumann als Beweggrund nicht in Frage, auch nicht ein solcher gegen die Ausdünstungen des Bodens, der bei Baumanns Durchmarsch ganz trocken war; es müssen vielmehr ganz ähnliche Beweggründe vorherrschen wie bei meinen Freunden im Rovumatal. Baumann faßt die Anlagen in der Tat als Behelfsbauten auf, die man errichtet, so lange der zum Feld bestimmte Urwald noch nicht gerodet ist.

Wildstudien.

Von F. von Sichart. Mit 2 Abbildungen.

Als treuer und wertvoller Bundesgenosse bei praktischen Naturstudien steht dem Forscher der Weidmann zur Seite, wenn dieser es versteht, im Buche der Natur zu lesen und mit feinem Empfinden, ohne jagdliche Verhältnisse ausschließlich zu berücksichtigen, auch jenen Vorgängen im Tierleben Deutung zu geben vermag, die dem Wesen der Tierpsychologie entsprechen. Das Wildleben in seinen vielseitigen Entwicklungen und Phasen so zu verfolgen, daß man sichere Schlüsse auf sonst noch rätselhafte Einzelheiten zu ziehen berechtigt ist, hat ungeheure Schwierigkeiten im Gefolge, und häufig vermag der Zufall allein in sehr vereinzelten Fällen den Weg zu ebnen. Eine Reihe von Skizzen aus dem Leben des Edelwildes, das Ergebnis mehrjähriger Beobachtungen, soll im Nachstehenden ein kleines, anschauliches Bild liefern, das in der Art seiner Abwicklung so intime Vorgänge nur aus einem Tiergarten wiederzugeben gestattet. Obwohl dort das Verhalten einer so scheuen Tierart wie des Edelwildes viel an Ursprünglichkeit einbüßt, so kommen doch hier auch Momente zum Ausdruck, die unbeeinflußt von den Einwirkungen durch die engen und indiskreten Verhältnisse in einem Gatter doch das Tierleben der freien Wildbahn zu gewissen Zeiten bis in die kleinsten Einzelheiten wiederzugeben imstande sind.

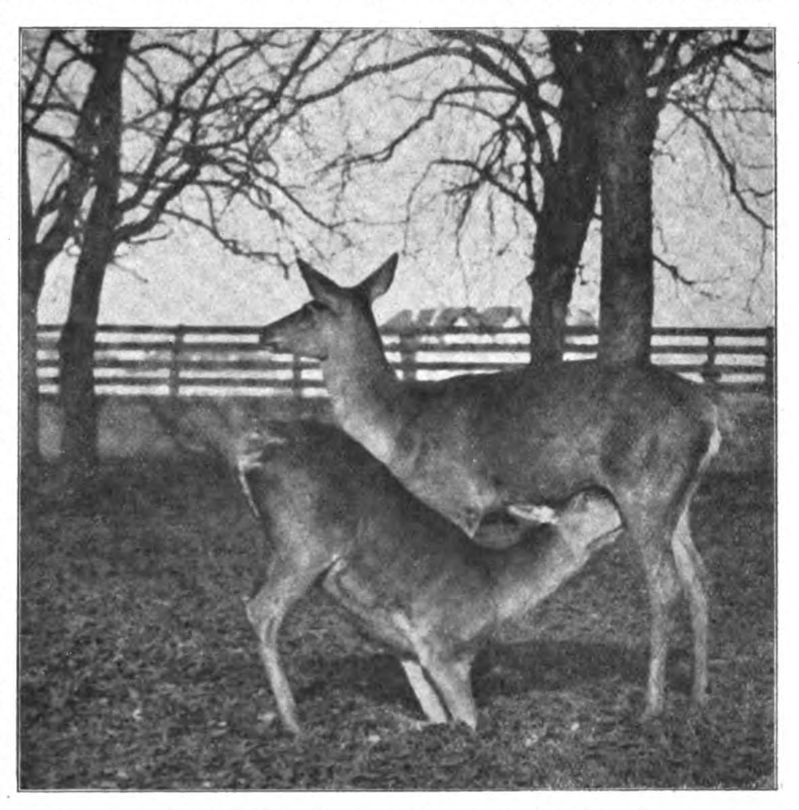


Abb. 1. Saugendes Schmaltier. Aufnahme von R. Hendschel, München.

Der Hirschgarten Nymphenburg bei München zählt zur Zeit 15 Stück Rotwild und 36 Stück Damwild. Vom Edelwild hatte schon im Vorjahre eines der Alttiere sein Kalb bald nach der Geburt verloren. Da das Kälberstück durch das Übermaß an Milch offensichtlich sich sehr bedrängt fühlte, versuchte der Parkwärter das Stück zu melken. Doch schien dieser Eingriff nicht ganz im Sinne des Alttieres zu liegen, es duldete nur ungern, daß ihm auf diese Weise die Milch genommen wurde. Eines Morgens sah man, wie das Tier sich über sein Kalb vom

Vorjahre, das sich niedergetan hatte, stellte und diesem das Gesäuge bot, das auch sofort angenommen wurde. Bis in den Winter hinein konnte das saugende Schmaltier beobachtet werden. Auch im Jahre 1913 verlor dasselbe Alttier abermals sein Kalb, das nur 3 Tage alt geworden war, und wiederum sah man dasselbe Schmaltier, das nunmehr vollkommen erwachsen war und an Stärke der Mutter nichts nachgibt, dieser noch bis Ende Oktober die Milch nehmen (s. Abb. 1).

Im bayrischen Hofjagdrevier N. bei Berchtesgaden wurde vor etwa 10 Jahren im Juni ein Alttier in freier Wildbahn angetroffen, das wie ein Hirsch zur Brunftzeit anhaltend schrie. Nur endete der Schrei stets in ein stöhnendes Klagen. Vom Jagdpersonal wurde nun festgestellt, daß das Alttier ein Kalb gesetzt hatte; aber das junge Tier konnte nicht saugen, da dem Kälberstück vollkommen die Milch fehlte. Dieses meldete nun in seiner Angst und Muttersorge, da es sich nicht zu helfen wußte, wie ein schreiender Hirsch, vielleicht in der Hoffnung, daß ein anderes Alttier sich seines Kalbes annehmen sollte. Das Kalb wurde bald darauf eingegangen gefunden. Eine Hilfeleistung durch das Jagdpersonal war in der Kürze der Zeit nicht möglich gewesen.

Als der Platzhirsch des N.er Tiergartens sein starkes 14er-Geweih fertig vereckt hatte und der Bast in Fetzen herabhing, näherte sich dem Hirsch, der in Ruhestellung lag, ein Schmaltier und begann gierig die noch schweißenden Stellen der Enden zu belecken und sich die Bastfetzen zu Gemüte zu führen. Gutwillig ließ sich dies der alte Herr gefallen (s. Abb. 2). Nachdem das Schmaltier damit fertig war, gab es dem starken Hirsch mit dem Vorderlauf einen derben Nasenstüber, vielleicht aus Übermut, vielleicht weil ihm unbewußt eine leise Ahnung von den Wechselbeziehungen des kalkhaltigen jungen Geweihes zum Sexualleben von dessen Träger aufgetaucht sein mochte. Die Behauptung einzelner alter Weidmänner, daß der Bast vom Wilde geäst werde, deckt sich sonach mit diesem Vorgang. Man nahm bisher gewöhnlich an, daß das lockere, feuchte und mit feinen Basthaaren bedeckte Gewebe, sobald es vom reifen Geweih abgestoßen wurde, entweder sich rasch zersetzen oder von Mäusen und Insekten vernichtet würde.

Als der alte Vierzehner bei Beginn der Brunftzeit im Vorjahre (1912) sein Rudel zusammentrieb und die anderen Hirsche nicht mehr in der Nähe duldete, konnte ich einen reizenden Vorgang beobachten. Der Platzhirsch saß mitten unter seinen Damen in behaglicher Mittagsruhe, weit außerhalb des Rudels lagerten mehrere andere Hirsche. Es war ein friedliches Bild. Da sah ich von einem entfernteren Teil des Parkes zwei Hirsche dem Rudel sich nähern. Voran schritt ein geringer, hochläufiger, etwas dürftiger Sechserhirsch von überschlanker Figur, dicht auf folgte ein kräftiger ungerader Zehner, ebenfalls ein noch junger Hirsch. Beide nahmen in ziemlich selbstbewußter Haltung und beinahe etwas eilfertig die schnurgerade Richtung auf das Rudel zu. Es galt augenscheinlich einem forcierten Besuch bei den Damen des Rudels, ihr Vorgehen machte immer mehr den Eindruck eines abgekarteten Spiels. Der leichtfertige, windige Sechser hatte anscheinend die führende Rolle übernommen und sich des kräftigen Beistandes seines stärkeren Kollegen gesichert. Dieser aber, der den Rummel kannte, ließ den Verführer vorausmarschieren. Je näher beide dem Rudel kamen, um so mehr verlor der Sechser den Schneid, und konnte nur durch leichte, eindringliche Schläge mit dem Geweih auf die Keulen von seinem entschlosseneren Freunde weitergetrieben werden. Das ganze Benehmen des Sechsers, der unnatürlich hoch die Läufe im hohen Grase hob und immer dünnere Gestalt annahm, zeigte, daß er gehörig Angst hatte. Der alte Platzhirsch sah die Beiden von weitem schon kommen. Er hob nur sein Haupt mit dem stattlichen Geweih etwas mehr in die Höhe und sah die beiden Verschwörer unverwandt an, ohne sich in seiner olympischen Ruhe stören zu lassen. Auch das Mutterwild äugte interessiert die beiden an. Diese schritten mitten durch das Rudel hindurch, sahen nicht rechts, nicht links, der alte Hirsch folgte ihnen mit seinen Blicken. Der Sechser befand sich, soweit ich es mit dem scharfen Glase beobachten konnte, in einer kläglichen Verfassung, bleich bis ins Geäse und an allen Gliedern zitternd. Etwa 100 Schritte hinter dem Rudel machten sie Halt und taten sich befriedigt nieder, der Sechser sichtlich wie erlöst von dem gewagten Spiel, das für ihn noch so gut ausgegangen war.

Die diesjährige Brunft war normal verlaufen, nur hatte die Frechheit des Sechsers, der sich heuer zu einem ebensowenig ansehnlichen Achter herausgewachsen hatte, noch zugenommen. In seiner Absicht, sich den Damen des Rudels gegenüber recht niedlich zu machen, war er sehr lästig aufgefallen und hatte sich eine derbe Zurechtweisung vom Platzhirsch in Form einer tiefen Verletzung am Leibe durch dessen Geweih zu-



gezogen. Der Stoß hatte das Netzstück getroffen, und ein häßlicher Bruch beeinträchtigt jetzt seine ohnehin dürftige Schönheit. Die Wunde eiterte stark. Der alte Parkwärter, der den jungen Hirsch wegen seiner Lebendigkeit sehr ins Herz geschlossen hatte, wusch nun jeden Morgen die Wunde aus. Da war es denn rührend zu sehen, wie der junge Bursche schon bei Morgengrauen vor der Haustür seines Pflegers stand, sich den Eiter aus der Wunde drücken und diese mit Desinfektionsmitteln reinigen ließ, gleich als wenn er wüßte, daß dies seiner Gesundheit zuträglich wäre. Ohne zu zucken, obwohl ihm die Behandlung wehe tun mußte, ließ er sich alles gefallen. Trotz seiner Wunde unterließ er jedoch keine Gelegenheit, den alten Platzhirsch tüchtig zu ärgern und setzte nach wie vor wie ein Gummiball über die meterhohen Einfassungen, um den Damen des Rudels einen Besuch zu machen.

Die Brunst war Mitte November längst zu Ende, als der zweitstärkste Hirsch des Gatters, ein junger Vierzehner, sich einen Anlauf nahm und nach kurzem, heftigem Kampfe den alten Platzhirsch entthronte. Dieser hielt sich nun vollkommen abseits vom Rudel, und da war es denn rührend zu sehen, wie der junge Achter, allen Zank und Streit vergessend, sich zu ihm gesellte, immer mit ihm ging, ihm die Rißwunden leckte, die er im Entscheidungskampf davongetragen hatte, und ihn so auf jede Weise zu trösten suchte.

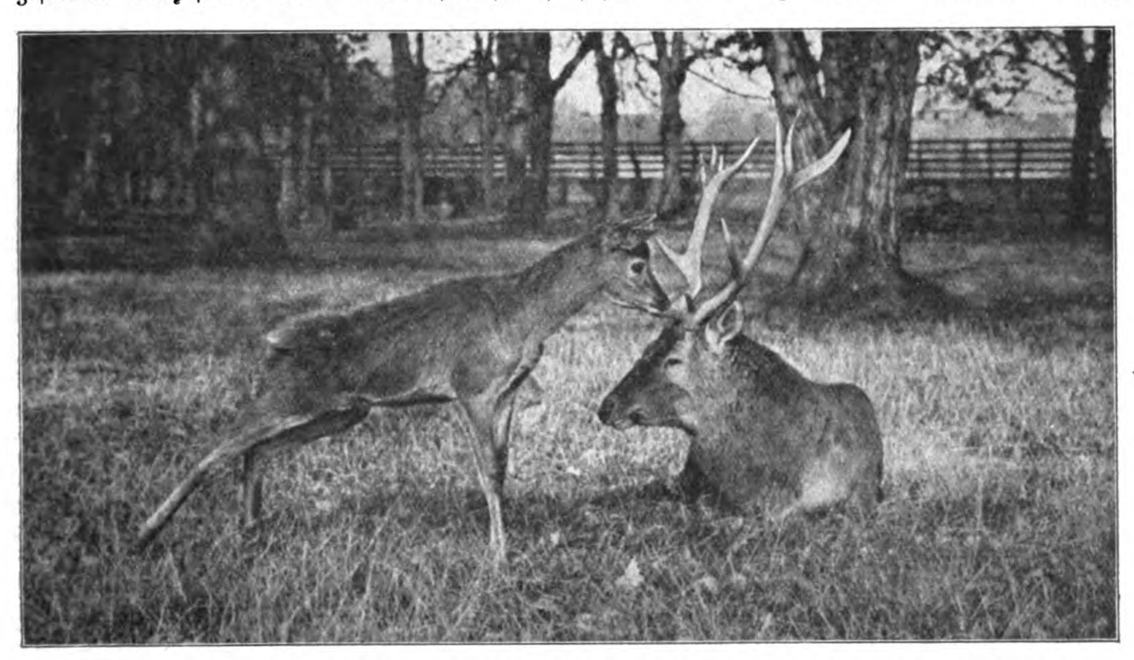


Abb. 2. Schmaltier, das Geweih eines Hirsches beleckend. Aufnahme von Rud. Hendschel, München.

Einen Akt niedrigster Berechnung und schnödesten Eigennutzes konnte ich in den Isarauen an einem naßkalten Frühwintertag beobachten. Am Rande einer Dickung saßen auf den wenigen trockenen Stellen, um der spärlichen Sonnenstrahlen teilhaftig zu werden, drei Rehe. Da trat ein Gabelbock aus dem Gebüsch auf sie zu und sah jedes einzelne sich genau an. Nachdem er gefunden hatte, daß eines der Rehe einen besonders guten, trockenen und erhöhteren Platz hatte, stupfte er es mit seinem Gehörn so lange an, bis es sich zum Aufstehen bequemte und legte dann sich selbst zufrieden und selbstbewußt auf dessen Ruhestätte nieder. Das Schmalreh sah den Bock lange an, der davon keine Notiz nahm und an ihm vorbeiblickte. Es mögen wohl keine Schmeichelworte gewesen sein, die in der stummen Aussprache der Rike enthalten waren.

In einem Wasserarm der Hirschau bei München tummelte sich eine Anzahl halbzahmer Stockenten. Sie hatten eben den ausgetrockneten Anschnitt eines Stücks Schwarzbrot in Arbeit, und jedes suchte den großen Brocken dem andern wegzunehmen. Unter Beißen und Zanken wanderte das Stück Brot von einem zum andern, bis es ein Entvogel erwischte und damit auf den Uferrand flog. Dort hatte er im Nu, abgewendet von den sich noch weiter herumraufenden Enten, die den Vorgang nicht beachtet hatten, das Brot in ein Loch im Boden geworfen und sofort mit dürrem Laub zugedeckt. Dann

gesellte er sich gleich wieder zu seinen Artgenossen. Diese kamen augenblicklich auf den Gedanken, daß der Erpel das Brot entwendet haben könnte, denn es war nirgends mehr zu sehen, und ließen ihn nicht mehr aus den Augen. Schwamm er bachaufwärts, so folgte ihm geschlossen der Schwarm, er wendete, schwamm wieder zurück, und der Schwarm eilte ihm unentwegt, immer ratschend, nach. Endlich strich er ab, und alle folgten ihm. Nach einer Stunde etwa war er wieder da, nur im Gefolge seiner Gattin oder vielmehr Braut — es war Herbst — und beide ließen sich jetzt allein den Bissen gut schmecken. Das Vergraben von Nahrung ist eigentlich nur den Säugetieren, die dem Geschlecht der Raubtiere angehören, eigen.

Daß Enten auch auf Bäumen brüten, ist bekannt. Interessant ist die Beobachtung, wie die Enten diese Nistgelegenheit ausmachen. Zur Legezeit im Frühjahr sah ich ein Stockentenpaar eine alte, hohe Weide anfliegen und auf einem der wagrechten Äste auffußen. Dort war in einer Astgabel ein breiterer Raum für ein Nest, der beiden anscheinend sehr gefiel. Der Entvogel war rasch fertig mit seiner Besichtigung und strich wieder herunter ins Wasser. Die Ente aber watschelte noch lange den Ast entlang und prüfte unablässig mit dem Schnabel die Rinde des Astes. Sie suchte nach Baumaterial für ihr Nest, aber die Borke war zu hart und fest. Da die Ente nie zu Neste trägt, so muß sie das Material hiezu unmittelbar an Ort und Stelle haben, das sich hie und da in Gestalt von vermodertem Laub in den Astgabeln oder in abgesprungener Rinde finden läßt. Da sich dort nichts Geeignetes vorfand, mußte sie zu ihrem Bedauern die schöne, sichere und trockene Wohnung aufgeben. Ist das nicht Berechnung?

Zellstöcke in geschmolzenen Stoffmassen.

Von **Oscar Alexandre.** Mit 11 Abbildungen.

Die naturwissenschaftliche Anschauung des 19. Jahrhunderts ist beherrscht gewesen vom Gedanken der Entwicklung. Nicht mehr die starre Formenkenntnis bedeutete den Inhalt des Naturbegreifens, vielmehr die Einsicht in den zusammenhängenden Fluß der Erscheinungen. Ganz mächtig hebt sich hier aus dem Hintergrund der wissenschaftlichen Arbeiten der alte Wunsch des menschlichen Erkenntnisvermögens heraus, der Wunsch nach Vereinheitlichung des unendlich mannigfaltigen Erscheinungstaumels der Naturvorgänge in die geschlossene Form eines Systems. Das Streben nach einem einheitlichen Weltbild ist keine Errungenschaft der Neuzeit, sondern so alt wie der Menschengeist selber. In der Neuzeit bricht es sich bereits bei Lorenz Oken (1779—1851) wieder neue Bahn. Es wird von ihm nicht bloß wieder das Entwicklungsproblem wie eine Brandfackel in das wissenschaftliche Feld der Naturforschung hineingeschleudert, sondern Oken stellt gleichzeitig auch jene Bedingungen auf, die die Grundlage bilden müssen, um die Welt des Organischen und die leblose Natur in eine höhere Einheit fassen zu können. Organisches und Anorganisches dürfen nicht der Art nach verschieden sein, sondern nur der Stufe nach. Das Leben ist nichts Übersinnliches, das den organischen Stoff erst zu einem Organismus macht, sondern eine Eigenschaft des Stoffes überhaupt; es muß also durch einen natürlichen Vorgang aus der unbelebten Welt erwachsen sein. Es ist dies das Rätsel der Urzeugung. Ferner verkündet Oken die Einheitlichkeit aller Organismenformen vom Gesichtspunkt der Entwicklung aus. Das 19. Jahrhundert sehen wir im Kampf um diese Anschauungen, der oft freilich mehr durch Überzeugung, als mit den Waffen erprobter Tatsachen geführt wird. In den jüngsten Jahren aber geht die Naturforschung mit besonders regem Interesse darnach aus, vor allen Dingen den mechanischen Teil der Lebensvorgänge durch Beispiele aus der anorganischen Welt an der Hand ähnlich gestalteter Bedingungen zu erschließen. Wenn auch die Aussicht noch recht gering ist, auf Grund solcher mechanischer Zellnachbildungen das Rätsel der Urzeugung und des Lebens zu lösen, so bedeuten solche Untersuchungen immerhin einen kleinen Schritt vorwärts in der Naturerkenntnis. Auch sind sich die Forscher darüber klar, daß vorläufig Urzeugung ebenso wie der Gedanke einer Zweckmäßigkeit in der Natur vielleicht ewig eine Hypothese bleiben wird, aber eine solche, die für die Naturforschung sehr fruchtbar werden kann. Hat doch auch in der Physik noch niemand ein Molekül gesehen, in der Chemie noch keiner ein Atom. Und doch bot die Annahme dieser Vorstellungsbilder der Wissenschaft nicht nur die Grundlage zu ihrem ganzen System, sondern umgekehrt dienten die aus solchen Annahmen erschlossenen Tatsachen, wenn sie sich als wahr herausstellten, dazu, die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins dieser Atome und Moleküle bis zur Gewißheit zu steigern.

Eng verknüpft ist die Frage nach der Urzeugung mit der Zellenlehre. Ebenso wie ein Gebäude an jeder Stelle besonders gestaltete Formen zeigt, wodurch es sich von jedem andern Bauwerk unterscheidet und ebenso wie alle diese mannigfaltigen Formen sich aus einem und demselben Baustoff, etwa aus Backsteinen, zusammensetzen, ebenso finden wir beim Organismus einen Aufbau aus gleichartigen Grundbestandteilen. Tier und Pflanze in ihrem bunten Formenreichtum sind kunstvolle Bauwerke aus Einheiten von mikroskopischer Kleinheit, die den Namen Zellen führen. Solch eine Zelle besteht aus einer zähflüssigen, schleimigen Eiweißmasse, dem Protoplasma, und einem darin gelagerten festeren

Eiweißkörper, dem Zellkern. Diese Zellen sind die Lebensträger des Organismus. Durch Teilung geben sie Anlaß zu Wachstum und Fortpflanzung des Organismus. Sie verarbeiten die aufgenommenen Stoffe zu neuem Protoplasma, sie assimilieren die Nahrung. Mit Hilfe des Luftsauerstoffs sind sie imstande, die assimilierte Nahrung zu verbrennen, um sich die hierbei frei werdende chemische Energie in Form von Bewegung nutzbar zu machen, ein Vorgang, den man bei den höheren Organismen als Atmung bezeichnet. In einer Zelle herrschen also alle jene Erscheinungen, die man als Leben anzusehen berechtigt ist: Ernährung, Bewegung, Atmung, Wachstum, Fortpflanzung. Interessant ist das kalische und chemische Vorgänge zurückzuführen. So hat man denn versucht, Amöben, das sind einzellige Urtierchen von wechselnder Gestalt, künstlich zu erzeugen. Natürlich gelang es nicht, auf diesem Wege Leben herzustellen. Aber man erhielt Tröpfchen von ähnlichem Aufbau wie das Protoplasma der Amöbe. Diese bewegten sich unter gewissen äußeren Bedingungen wie die Scheinfüßchen solcher Urtiere.

Mit einer anderen Art von Zellmechanismen beschäftigen sich Untersuchungen von Bénard, Dauzère und Guebhard. Auch diese Forscher haben keinesfalls die Absicht, die von ihnen hervorgerufenen Zellbewegungen als Leben auszugeben, sondern bescheiden sich mit der einfachen Aufgabe,

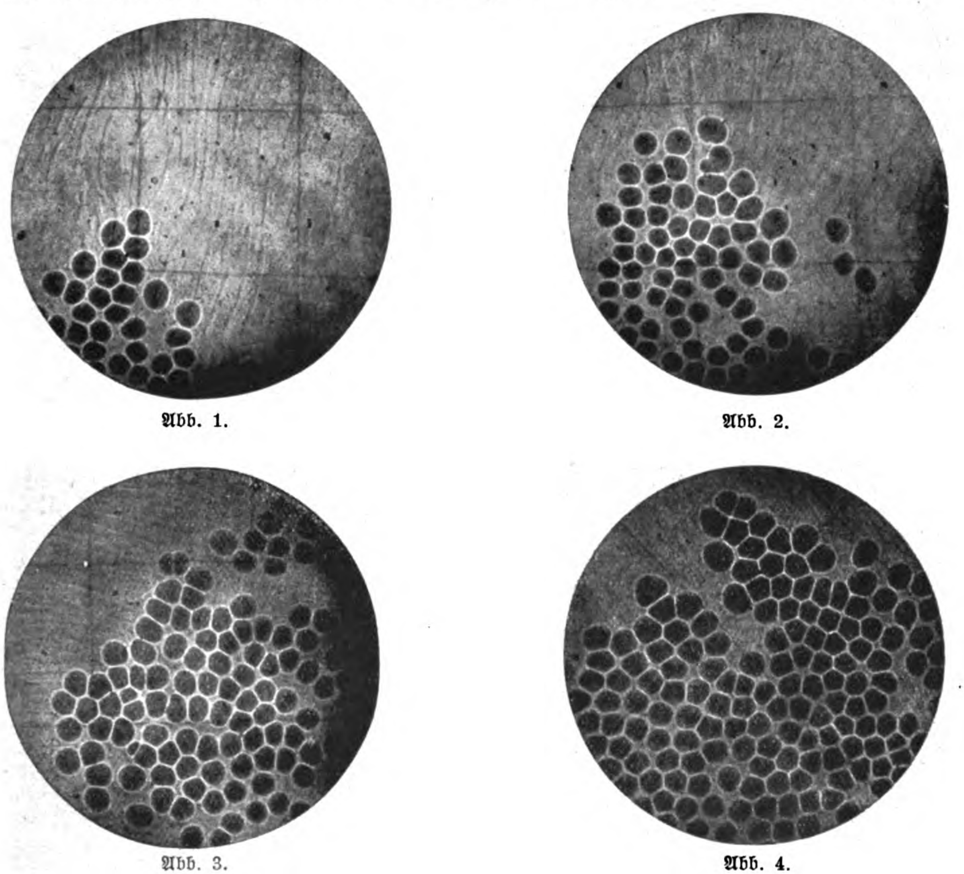


Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3. Abb. 4.

Abb. 1—4. **Zellteilung an einem** flüssigen Wachskuchen.
Nach den Untersuchungen **von** Bénard, Dauzère und Guebhard.

Vorhandensein von mikroskopisch kleinen Tierchen in der Natur, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Diese Tierchen führen den Namen Urtierchen oder Protozoen. Und an ihnen war das Studium der Lebensvorgänge innerhalb der Zelle besonders anregend, weil sie auch selbständige Bewegungen ausführen, was an einer Zelle innerhalb eines Zellverbands sehr schwer zu beobachten ist und meist überhaupt nicht mehr eintritt.

Es liegt auf der Hand, daß Versuche nicht ausgeblieben sind, diese merkwürdigen Eigenschaften des lebenden Protoplasmas, sich aus sich selbst heraus zu bewegen, seinen Stoffwechsel selbständig zu bewerkstelligen und sich fortzupflanzen, auf bekannte Gesetzmäßigkeiten der unbelebten Welt, auf physigewisse leichtflüssige Stoffe den Lehren von den Bewegungen und Teilungen der Zelle nutzbar zu machen. Mit Hilfe von Wärmewirkungen gelingt es ihnen, gewisse Formen und Erscheinungen künstlich zu erzeugen, die lebhaft an Vorgänge in den natürlichen Zellen erinnern.

Erhitzt man einen dünnen Kuchen von weißem Bienenwachs, den man vorher kurze Zeit in einer Salzlösung ausgekocht hat, von unten her auf etwa 90° C, so entsteht eine Reihe von kleinen Bläschen, die bestehen bleiben, solange man die Temperatur auf ihrer Höhe erhält. Bei stärkerem Erhitzen vermehren sich diese Zellen durch Teilung genau so, wie Hefezellen in einer Zuckerlösung. Jedes der ursprünglich vorhandenen Einzelbläschen erzeugt näm-

lich eine ganze Kolonie von Tochterzellen. Die Zellstöcke nehmen auf Kosten des freien Raumes, durch den sie noch getrennt waren, zu, bis das ganze Wachsfeld ein zusammenhängendes Zellnetz darstellt. Bei etwa 140° C aber breiten sich die freien Zwischenräume zwischen den Zellwandungen wieder aus, bis schließlich das ursprüngliche Bild wiederhergestellt ist. Diese Entwicklungsvorgänge der Zellbildung zeigen Abb. 1 bis 4. Man erhält hier auf rein physikalischem

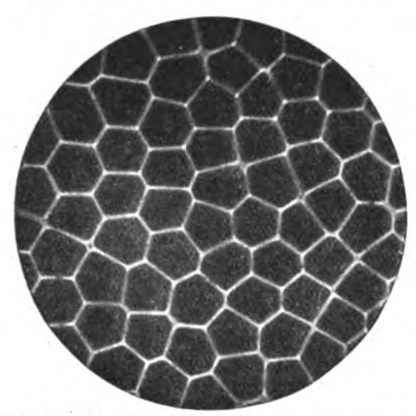


Abb. 5. Sechseckige Umrisse der Einzelzellen.

Wege mit bloßem Auge zu erkennende Erscheinungen an Arten von künstlichen Zellkörpern, die man im allgemeinen nur als Lebensvorgänge unter dem Vergrößerungsglas zu beobachten imstande ist, nämlich Zellbildung und Zellteilung. Bei genauerem Zusehen erkennt man aber, daß diese Zellkörper keine ruhenden Gebilde sind, sondern daß in den einzelnen Zellen ein steter Strom besteht. Um diese Erscheinung zu beobachten, benutzt man ebenfalls einen dünnen Wachskuchen von höchstens 1 mm Dicke. Seinen Durchmesser wählt man ziemlich groß. Die einzelnen Stellen ein und derselben Schichtfläche innerhalb des Kuchens stehen physikalisch unter gleichen Bedingungen. Aber von Schicht zu Schicht wechselt die Temperatur. Während die Unterseite der Wachsplatte etwa auf 100° C gebracht wird, bleibt die Oberfläche unter gewöhnlicher Atmosphärentemperatur. Um nun alle diese Bedingungen zu erreichen und die Erscheinungen, die hierbei auftreten, bequem beobachten zu können, gibt Bénard folgende Versuchsordnung an: Das Wachs wird in eine Schüssel gelegt, deren Boden mathematisch genau eben und wagerecht verläuft. Durch einen Belag ist er vollkommen spiegelnd. In dem zur Verflüssigung gelangten Kuchen erfolgt der Fluß des Wärmestroms von der Unterseite zur Oberfläche in Gestalt von kleinen aneinandergrenzenden wirbelnden Bläschen, durch die der Kuchen in regelmäßige sechsseitige Prismen zerlegt wird. Ihre Achse steht genau senkrecht. In ihren Eigenschaften gemahnen diese Gebilde an Zellen. In jedem Einzelprisma strömt die Flüssigkeit in lauter geschlossenen ebenen Kurven, die sich gegenseitig umhüllen. Die heiße Flüssigkeit steigt ständig in der Zellachse empor, während das kältere Wachs an den Wänden der Zelle herabrinnt. Auch die freie Oberfläche des Wachskuchens ist nicht mehr eine ebene Schicht, sondern die mittleren Teile sind kesselförmig vertieft. Der tiefste Punkt liegt auf der Zellachse. Die sechsseitigen Umrisse bilden eine Art Kamm, dessen Gipfelpunkte die Ecken der Sechsecke darstellen. Diese regelmäßige Gestalt ist aber sehr schwer zu erzielen. Denn nur mit peinlich genauen Hilfsmitteln lassen sich vollkommen genaue Zellformen innerhalb des ganzen Wachskuchens gewinnen. Diesem Idealzustand nähert man sich innerhalb kurzer Zeit unter Zugrundelegung einer Höchsttemperatur von 100° C, wenn man sich fettiger Körper bedient, die leicht flüssig werden, wie etwa Stearin, Paraffin 2c. Zugleich dürfen diese Körper nur schwer flüchtig sein, so daß beim Erhitzen der Verlust an Substanz infolge Verdampfung unmerklich gering bleibt. Auf diese Weise erreicht man eine annähernde Gleichmäßigkeit des Zellnetzes, wie sie in Abb. 5 festgehalten ist.

Nimmt man dagegen leichtflüchtige Stoffe, so läßt sich die Erscheinung immer schwerer beobachten. Bei leichtflüchtigen Körpern (wie etwa bei Äther oder Schwefelkohlenstoff) kühlt sich die freie Oberfläche infolge starker Verdampfung so beträchtlich ab, daß die Strömungen in den Zellen äußerst lebhaft werden und zu sehr unregelmäßigen, schwankenden Formen Anlaß geben. Will man auch solche Erscheinungen beobachten, so macht man am besten eine kinematographische Aufnahme, wodurch sie sich der Untersuchung als besonders zugänglich erweisen, wie dies auch Bénard ausgeführt hat.

Zur genaueren Beobachtung der Strömungsvorgänge in diesen Zellkörpern hat man zwischen zwei Methoden zu wählen: Entweder benutzt man Staubteilchen oder man verwendet optische Hilfsmittel. Die Wirbelströmungen in den künstlichen Wachszellen können dadurch sichtbar gemacht werden, daß man die Zellen mit Staubteilchen bestreut. Diese werden von der Strömung mitgerissen und zeigen so deren Verlauf an, ja sie erlauben sogar, deren Geschwindigkeit in Zahlen festzuhalten. Bei Spuren von Staub wird dieser ohne weiteres von der Strömung mitgerissen, bei größeren Staubmengen setzt er sich auf dem Grund der Zelle nieder und wird durch die dort herrschende Strömung nach der Zellachse hingetrieben,

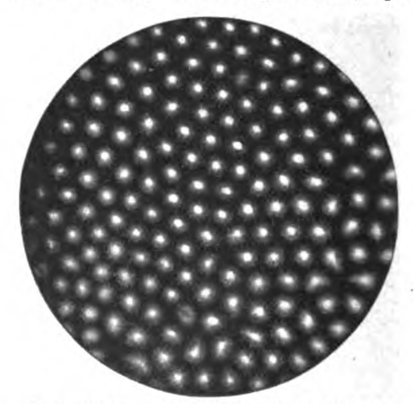


Abb. 6. Zellgebilde. Die hellen Flecke sind die Brennpunkte der Zellinsen.

wo er sich in Klümpchen anhäuft, deren Gesamtbild an ein regelmäßig gestaltetes Kreuz erinnert.

Die optische Methode zur Untersuchung der Strömungen läßt ein kräftiges Bündel paralleler Lichtstrahlen auf den Wachskuchen in Richtung der Zellachsen einfallen. Die Strahlen werden von dem ebenen Spiegel am Boden des Gefäßes zurückgeworfen, gehen also zweimal durch die Wachsplatte. Diese wirkt aber mit ihrer gekrümmten Oberfläche

als Linse, deren ebene Hinterfläche spiegelnd gemacht worden ist. Hält man das so erzeugte Bild photographisch fest, so zeigen sich bei entsprechender Einstellung des Apparates glänzende Flecke (Abb. 6), die die Abbildung des Brennpunktes jeder einzelnen

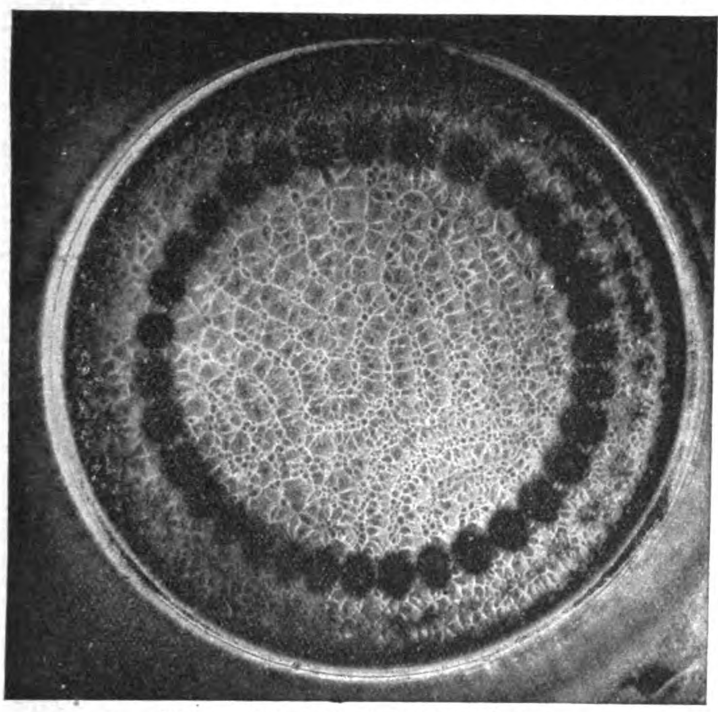


Abb. 7. Zellgewebe eines Stearinkuchens.

hohlen (konkaven) Pfanne darstellen. Durch solche Untersuchungen ist es gelungen, folgende Gesetzmäßigkeiten festzustellen:

1. Bei bestimmter Dicke des Kuchens wachsen die Umrisse der Zellen nach der Breite, wenn man die Wärmezufuhr steigert.

2. Bei festbleibendem Wärmeunterschied der oberen und unteren Kuchenschicht vergrößern sich die Zellumrisse nach der Breite annähernd im Verhältnis zu der Dicke des Wachskuchens. —

Nicht nur die oben besprochenen Zellteilungen, sondern auch die Bewegungserscheinungen im Körper der Wachszelle bieten gewisse unverkennbare Ähnlichkeiten mit den Strömungen im Protoplasmakörper der lebenden Zelle. Freilich darf man nie übersehen, daß immerhin beide Arten von Zellen sich wesentlich dadurch unterscheiden, daß die Bewegungsvorgänge im einen Fall künstlich durch Wärmezufuhr erzeugt werden und mit dieser auch wieder aufhören, die natürliche Zelle dagegen ihre Stoffströmungen selbständig hervorruft. Und gerade hier liegt das wesentliche Merkmal, wodurch sich künstliche Zellen von lebenden bis jetzt unterscheiden.

Um künstliche Zellen zu erzeugen, hat man neben der Wärmezufuhr auch noch andere Hilfsmittel zur Verfügung, die ebenfalls erlauben, jene eigentümlichen Wirbelbewegungen in die Wege zu leiten. Läßt man nämlich eine Pyrogallollösung an der Luft stehen, so oxydiert dieser Körper durch Sauerstoffaufnahme aus der Atmosphäre schon bei gewöhnlicher Temperatur. Durch diese Vorgänge aber bilden sich an der Oberfläche der Flüssigkeit braune Felder kleiner Stoffteilchen, die langsam in die Lösung hineinsinken und dadurch zu Wirbelbewegungen Anlaß geben; allerdings sind diese Bewegungen viel ungleichförmiger als beim Erhitzen leichtflüssiger Stoffschichten. Erwärmt man jedoch die Lösung, so wird das Bild gleichmäßiger. Auffallend ist die Beobachtung, daß in diesem Fall die Strömungsrichtung entgegengesetzten Sinnes ist, wie jene beim Erwärmen des Wachskuchens. Die Flüssigkeit sinkt an der Zellachse herunter und klimmt an den Seitenwänden empor.

Merkwürdigerweise sind solche Strömungserscheinungen vor einiger Zeit von Deslandres auch auf der Sonne entdeckt worden. Infolge der dort herrschenden Gluthitze ließen sich Zellstöcke riesigen Umfangs beobachten, in denen sich Wirbelbewegungen genau nach den gleichen Gesetzen verfolgen lassen wie in den Zellen des Wachskuchens. Damit eröffnet sich ein Ausblick in ein neues Gebiet, das für die Forschung über die Bewegungserscheinungen in Zellen flüssiger Stoffe von hoher Fruchtbarkeit werden kann, nämlich für die Lehre von den physikalischen Bedingungen bei der Entstehung der Oberfläche von Himmelskörpern. Um hierüber Aufschluß zu erlangen, braucht man nur leichtflüssige Körper erstarren zu lassen.

Beim Abkühlen einer erhitzten Flüssigkeitsmasse bleibt die Gliederung in Einzelzellen so lange erhalten, bis Erstarrung eintritt. Die Oberfläche solcher erstarrten Massen zeigt eigentümliche Formen, die



Abb. 8. Erstarrungsfläche mit Zellformen.

natürlich sehr stark von der Abkühlungsgeschwindigkeit beeinflußt werden. Abb. 7 zeigt einen in Erstarrung begriffenen, 3 mm dicken Stearinkuchen in einem Gefäß mit geschwärztem Boden. Eigentümlicherweise brechen die Flächen, die im erhärteten Zu-

stand die Zellen begrenzen, leicht und ähneln durch diese Eigenschaft den Spaltungsflächen natürlicher Kristalle. Ja man kann ohne Schwierigkeit die Zellen einzeln aus dem Gewebe des Kuchens herausbrechen, wie die Backsteine aus einem Mauerwerk. Bisweilen tritt dieses Auseinanderreißen des Zellen-

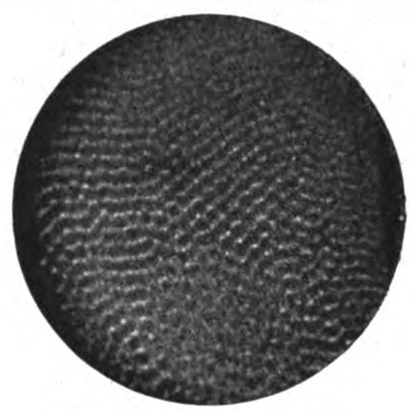


Abb. 9. Erstarrter Schwefelkuchen.

zusammenhangs ohne menschliches Zutun infolge Zusammenschrumpfens bei Abkühlung von selbst ein. Die Spaltrisse laufen dabei ganz genau den Zellumgrenzungen, also der Spaltrichtung parallel. Im großen treffen wir solche Erscheinungen auf der Erdoberfläche, die im glutflüssigen Zustand ja ebenfalls einen Flüssigkeitskuchen dargestellt haben muß, um dann beim Erkalten Formen abzusondern, die häufig den an erstarrten Wachs- oder Stearinkuchen beobachteten entsprechen. Man denke hier an die Säulen der Basaltgesteine, an die Orgeln und Riesenpflaster, die ebenfalls die Folge von Erstarrungserscheinungen an der Oberfläche der Erdkruste darstellen. Aber auch die Gestalt mancher Teile der Mondoberfläche kann man künstlich mit Hilfe der Abkühlung von Wachszellengruppen nachbilden. Gewiß sind die künstlich hergestellten Formen von größerer



Abb. 10. Auskristallisierender Alaun.

Regelmäßigkeit. Trotzdem besteht eine unverkennbare Übereinstimmung mit denen auf dem Mond, wie das Abb. 8 zu erkennen gibt. Daraus könnte man den Schluß ziehen, daß auch die Mondkruste ihre Gestalt bei der Erstarrung ihrer Oberflächendecke angenommen hätte, indem der Flüssigkeitskuchen mit Zellstöcken plötzlich durch Abkühlung in den Erstarrungszustand übergeht.

Während alle bisher betrachteten Erscheinungen an solchen Stufen beobachtet wurden, die zähflüssig sind und beim Erstarren nicht die Fähigkeit besitzen, sich in kristallisierter Form auszuscheiden, seien zum Schluß noch drei andere von Cartaud und Dauzère angegebene Versuche hier angeführt. Abb. 9 zeigt ein Schwefelstück, das auf einem Glasplättchen zum Schmelzen gebracht wurde und dann zur Abkühlung gelangte. Abb. 10 veranschaulicht ein Netz von Alaunkriställchen, die aus einer wässerigen Lösung durch allmähliche Verdunstung des Lösungsmittels sich ausgeschieden haben. Abb. 11 zeigt ein auf ähnliche Weise erhaltenes Salmiakkristallgewebe. Man erkennt noch genau die Zellstruktur der Oberfläche, die von regelmäßig geformten, in gerader Linie verlaufenden Kristallketten umschnürt sind. Dem Beobachter scheint es, als habe hier ein Kampf stattgefunden zwischen Kristallisationsbestreben und der Kraft der Zellbewegungen, ein Kampf, der im Augenblick der größten Heftigkeit infolge der plötzlichen Erstarrung zum Stillstand kommen mußte. Ähnliche



Abb. 11. Kristallisierter Salmiak.

Kristallstrukturen zeigen auch Metalloberflächen nach plötzlicher Abkühlung aus dem geschmolzenen Zustand. Ferner scheinen jene mannigfaltigen Formen von Eisblumen und Schneesternchen dem Kampf jener beiden Gewalten, dem Zellwirbel und der Kristallbildung, ihre Entstehung zu verdanken.

Wenn es auch bis heute noch nicht gelungen ist, solche Zellkörper auf rein künstlichem Wege als Lebensprodukte zu erzeugen, wenn wir bis jetzt auch noch nicht dazu gelangt sind, unsere künstlich erschaffenen Zellen so einzurichten, daß alle Vorgänge in ihnen ohne unser Zutun ablaufen, so bedeutet es immerhin schon einen Erfolg, solche Zellen künstlich hervorbringen, in ihnen Bewegungsvorgänge einleiten und eine Zellteilung erwirken zu können. Ja die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, auf rein chemisch-physikalischem Wege alle Zellvorgänge künstlich nachzubilden. Nur eines scheint noch in unendliche Ferne gerückt: diesen Verlauf so zu gestalten, daß er ohne unser Zutun selbständig weiterfließt, also die Urzeugung. Ob wir dieses Ziel je erreichen werden? —

Die Runentafeln der Vorwelt.

Von Dr. A. Lanick. Mit 2 Abbildungen.

Gibt es etwas Interessanteres, als in den Runentafeln der Vorwelt zu lesen? Wer sie nur recht zu lesen versteht, für den ist ihr Inhalt packender geschrieben, als für den Jüngling Robinson und Lederstrumpf, als für den Erwachsenen Maupassant oder Sherlock Holmes. Was sind diese Schriftsteller aber auch für Stümper! Ein ganzer Band mit hunderten von Seiten erzählt bei ihnen von Ereignissen, die Wochen und Monate, im besten Falle wenige Jahre gespielt haben. Wie anders die Runentafeln der Vorwelt. Jahrmillionen ziehen an unseren Augen vorüber, gewaltige Schicksale sind aufgezeichnet in kurzen, knappen, aber wuchtigen Runenbildern. Ozeane sehen wir werden und vergehen, Geschlechter von Riesen sich im Laufe unendlicher Zeiträume entwickeln, um dann den Sturz dieser gewaltigsten aller Lebewesen, die je die Natur in ihrer Schöpferlaune hervorgebracht hat, mit zu erleben.

Das ist ja das Wunderbare dieser Zeugen der Vorwelt, daß sie uns so unendlich viel mehr zu sagen wissen. Sie erzählen von einer großzügigen Entwicklung und enthalten doch auch wieder ganz ins Einzelne gehende Schilderungen. Aber nicht genug damit! Sie geben zugleich Aufschluß über das Aussehen der Welt zu Urzeiten wie über das Schicksal des einzelnen Lebewesens, das in jener Wunderwelt gelebt hat. Sie zeigen uns den Abstand von unserer Zeit und zugleich die Berührungspunkte, die sich über die schier endlosen Zeiträume bis zu den heutigen Tagen erhalten haben. Unerschöpflich ist das Gebiet, das uns diese Runen nahebringen.

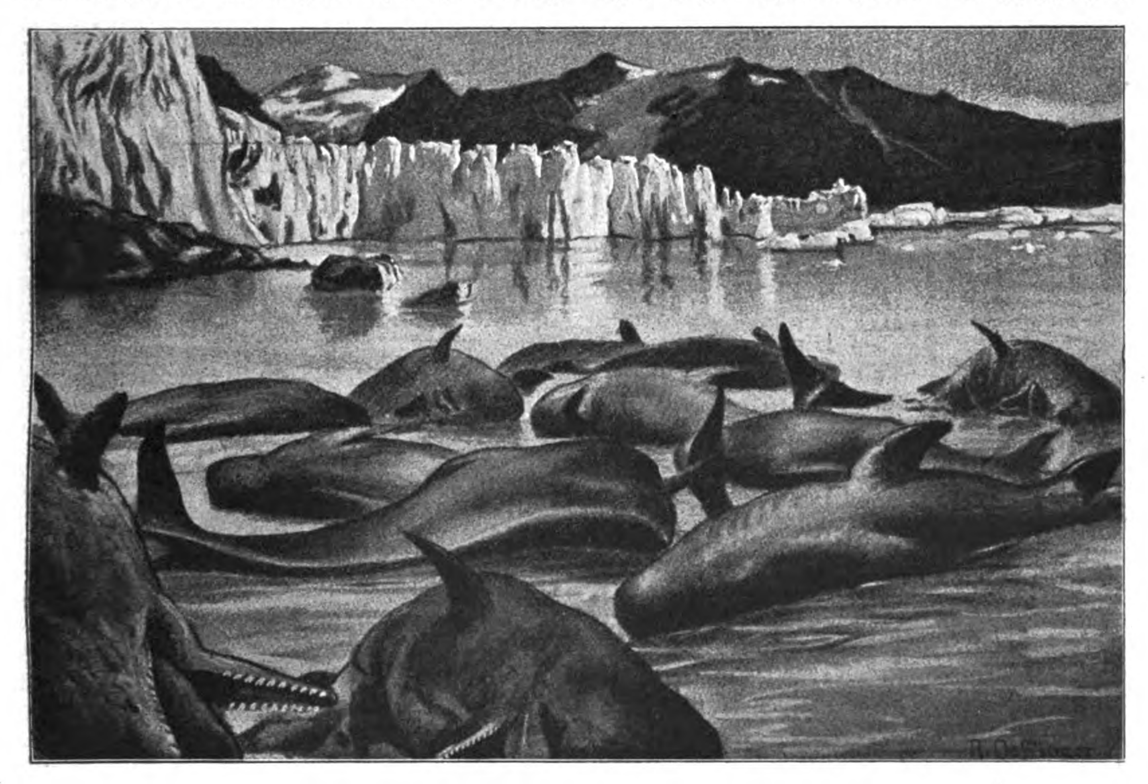


Abb. 1. Gestrandete Walfische. Originalzeichnung für den Kosmos.

Das muß ein großer Schriftsteller, ein genialer Dichter sein, der so packend, so vielseitig, so gewaltig und so erschütternd zu schreiben versteht. Und es muß einen besonderen Reiz haben, ihn bei der Arbeit zu belauschen. Ja, auch über seine Arbeitsweise geben uns die Runentafeln Aufschluß. Nicht mit Feder und Papier, nicht mit Griffel oder Meißel, von dem Leben selbst sind diese Tafeln geschrieben. Und es schreibt noch heute Erdgeschichte und auch heute noch mit denselben Mitteln und Werkzeugen, wie vor vielen Millionen von Jahren.

Sehen wir uns seine Hilfsmittel an; wir können sie ja jeden Tag, jede Stunde mit Muße betrachten. Gewaltige vulkanische Ausbrüche, urplötzliche alles überraschende Erdbeben, rasende Wirbelstürme, heimtückische Überschwemmungen und Flutwellen sind seine Helfer bei der Arbeit. Zu ihnen gesellen sich Hungersnot und Seuchen. Gewaltige Katastrophen neben dem Winzigen, Geheimen, Unsichtbaren. Vögel werden auf ihren Wanderzügen zu Tausenden von dem Sturm vernichtet (wir beobachten das noch heute); die Riesen des Meeres werden auf ihren Zügen zu Hunderten vom Tode ereilt und als Leichen an den Strand gespült. Wir finden die Opfer, ohne oft eine erschöpfende Erklärung für diese Erscheinungen geben zu können. Wir denken immer wieder an Seuchen, Katastrophen und Hungersnot. So ist es wenigstens heute, so wird es auch seit Urzeiten gewesen sein. Und mit diesen Mitteln sind die Runentafeln der Vorwelt geschrieben.

Betrachten wir einige von ihnen! Ganz wahllos, denn jedes geologische und paläontologische Buch gibt uns tausend Beispiele an die Hand. Eine Gesteinsplatte aus dem oberen roten Sandstein von Fifeshire (England) enthält Reste eines vorweltlichen Fransenflossers (Holoptýchius Flemíngi) und anderer Fische, die alle einem plötzlichen Ereignis, wahrscheinlich den giftigen Gasen eines unterseeischen Vulkanes, zum Opfer gefallen sind. So erklärt es sich, daß ihre Körper so massenhaft gerade an dieser Stelle angesammelt worden sind. Noch drastischer ist ein Fund aus der unteren Kreide in der Nähe von Rochester in Kent. Das Gestein enthält eine Unmenge Versteinerungen eines längst ausgestorbenen Beryx (Holópteryx supérbus). Die wundervoll erhaltenen Körper liegen gekrümmt und verdreht wirr durcheinander, mit weitgeöffneten Mäulern nach Atem ringend. Über die Ursache dieses gewaltsamen Massensterbens können wir uns höchstens Vermutungen hingeben, vielleicht hat ein unerwartetes Zurücktreten des Wassers sie ihres Lebenselementes beraubt. Wieder eine andere Gesteinsplatte, die vom Libanon stammt, zeigt Tausende und Abertausende von winzigen, heringsähnlichen Fischchen, die auch alle eines schrecklichen Todes gestorben sind. Wahrscheinlich hat eine Seuche, ein Überfall winziger Bazillen ihrem Leben ein Ende gesetzt. Eine über ihnen abgelagerte Schlammschicht hat sie vor der Verwesung und dem Fraß der Räuber des Meeres gerettet. Auch das Eindringen mineralischer Lösungen in die Flüsse und Meeresbuchten hat ein Massensterben zur Folge gehabt. Wir finden die Opfer solcher Vergiftungen in wunderbarer Erhaltung im Mansfelder Kupferschiefer, wo z. B. jede Schuppe des Paläoniskus und jede geringste Einzelheit seines Fischkörpers jetzt in metallglänzendem Kupferkies, wie aus Bronze gegossen, dem Auge des Bergmanns entgegenleuchtet. Und wie heute gelegentlich bei Sturmfluten und starkem Wellengang Tierschwärme auf den Sand gesetzt werden, so sind auch wohl die zahllosen Fischchen von der Größe einer Sprotte (Lepsolépis), die man im Solnhofener Plattenkalk findet, einst an der Küste des Jurameeres gestrandet. Andere Tiere mögen durch den Sandschlamm, den die Sturmflut einst ans Land warf, verschüttet und umgekommen sein, so die gepanzerten Vogel-Echsen (Aëtosaúrus) aus dem Stubensandstein (Keuper) bei Stuttgart, von denen das Naturalienkabinett eine sehr gut erhaltene Platte besitzt.

Aus solchen Runentafeln lernen wir das Leben der Meere unendlich ferner Zeiten kennen, lernen wir die Entwicklung übersehen, die die Lebewelt seit Anfang der Erde bis dahin genommen hat, und den Abstand einschätzen, der von jener Zeit bis heute noch klafft. Wir lernen kennen, daß damals schon unterseeische Vulkane die Wasser in Aufruhr gebracht haben und mit ihren giftigen Gasen durchsetzten, wie wir auch heute noch oft Anzeichen von gewaltigen Seebeben wahrnehmen. Wir lernen ferner kennen, daß unter den Fischen Seuchen gewütet haben müssen, die ganze blühende Arten in kurzer Zeit vernichtet haben. Wir lernen ..... Was lernen wir nicht alles aus einer solchen Runentafel! Und nun gar durch den Vergleich mehrerer von ihnen, durch den Vergleich aller untereinander!

Aber nicht etwa nur Fische oder überhaupt Meerestiere sind solchen gewaltigen Ereignissen oder verheerenden Seuchen zum Opfer gefallen. Bei Bernissart in Belgien z. B. stieß man beim Graben nach Kohle auf einen Haufen von einigen zwanzig gewaltigen Dinosauriern, deren Reste völlig durcheinandergewürfelt waren. Es sind die später so berühmt gewordenen Iguanodonten, Reptilien von 7½ m Länge und ungefähr 4¼ m Höhe. Diese Ungeheuer lebten in Rudeln, wie z. B. heute noch die Elefanten, und eine solche Schar wurde bei einem Beutezug an dieser Stelle von einem plötzlich anschwellenden Gewässer, vielleicht einem infolge von Wolkenbrüchen zum rasenden Strome angewachsenen Rinnsal überrascht und in eine Schlucht hinabgespült. Dort unten blieben sie dann mit zerschmetterten Gliedern liegen und wurden von den nachstürzenden tonigen Schlammassen be-



graben und bis auf unsere Tage aufbewahrt. Das alles erzählt uns die eine Runentafel.

In unserer deutschen Kolonie Ostafrika sind bei Tendaguru in den letzten Jahren Dinosaurier von noch viel riesenhafteren Abmessungen ausgegraben worden, und auch im Herzen Deutschlands selbst, bei Halberstadt, und nicht zu vergessen, im Schwäbischen Jura sind wertvolle Funde von Urweltsauriern gemacht worden. Diese Riesen der Vorwelt sind zum Teil Unwetterkatastrophen zum Opfer gefallen, zum Teil aus Mangel an Nahrung zugrunde gegangen, zum Teil sicher auch schrecklichen Seuchen erlegen, und die Annahme ist nicht von der Hand zu weisen, daß diese Tiere auch sogenannte Sterbeplätze besaßen, versteckte Winkel oder Höhlen, in die sich die alten Tiere zurückzogen, wenn sie sich krank fühlten und das Sterben ihnen in den Gliedern lag. Auch heute kennen wir ja bei einer ganzen Anzahl Tierarten diese Gewohnheit, und ihr verdanken wir sicher manchen wertvollen Fund aus der Vorwelt.

Aber die Möglichkeiten sind damit noch lange nicht erschöpft. In der Pampaformation Argentiniens finden sich zahlreiche Skelette eines riesigen Faultieres, das sicheren Anzeichen nach an den Folgen der Trockenheit zugrunde gegangen ist. Die Tiere zogen in einer langen Hitzezeit nach den nahen Flüssen und Seen, um ihren brennenden Durst zu stillen. Ehe sie jedoch bis zu dem köstlichen Naß vordringen konnten, versanken sie in den tiefen Schlammschichten, mit denen sich die zurücktretenden Gewässer umgeben hatten, und kamen hier elendiglich um. Am merkwürdigsten aber ist als Massengrab vorweltlicher Tiere der Asphaltsee von Rancho la Brea in Kalifornien. Durch Jahrtausende hat er ununterbrochen immer neue Opfer aufgenommen und so die sonderbarste Zusammenstellung vorzeitlicher Tiere geliefert, die man sich denken kann. Kamele, Rotwild und andere Wiederkäuer, die heute in jenen Gegenden längst ausgestorben sind, suchten den See, dessen Ufer ein breites Asphaltgebiet umgibt, als Tränke auf. Ehe sie die lauernde Gefahr bemerkten, waren die Tiere schon in den weichen Asphalt eingesunken und rettungslos dem Tode verfallen. Ihre Witterung lockte dann eine Menge Raubzeug herbei, Leoparden und andere große Katzenarten, so auch den säbelzähnigen Tiger, und unzählige Wölfe. Sie alle fanden ebenfalls in dem Asphalt ihr Grab, ehe sie die ersehnte Beute erreichen konnten. Ihnen folgten Adler, Geier und andere Raubvögel, die in den mit dem Tode kämpfenden Tieren oder dem Aas willkommene Opfer witterten. Wenn sie aber den Körper der Tiere mit ihren Krallen packen wollten, berührten ihre Schwingen sehr häufig den gefährlichen Asphalt, blieben haften, und auch diese Vögel fanden ihren Untergang in der Massengrube. So zog ein Opfer stets das folgende nach sich, bis eine Runentafel vollendet war, die an Seltsamkeit alle anderen weit übertrifft.

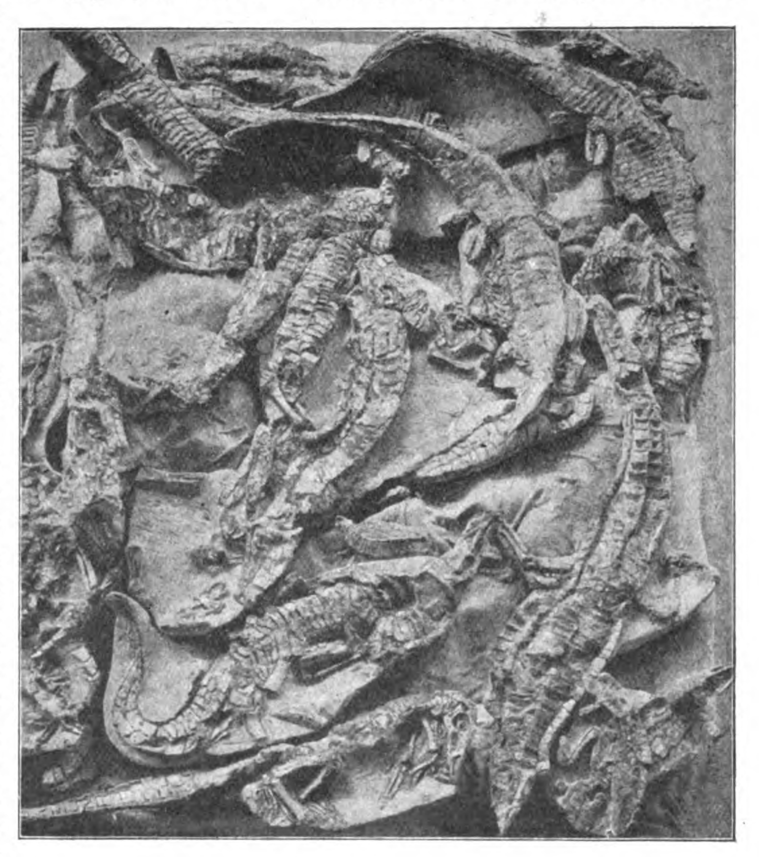


Abb. 2. Eine Platte mit gepanzerten Vogelechsen (Aëtosaurus) aus dem Stuttgarter Keuper. Die Tiere sind einst im Sandschlamm verschüttet worden.

Vielgestaltig und wunderbar sind die Ursachen, durch die solche Massengräber entstanden sind, aber auch heute noch finden wir dieselben Kräfte am Werke. Nicht immer war so ein Massensterben gleichbedeutend mit dem Aus-

sterben der betreffenden Tierart. Erdbeben, Überschwemmungen, Stürme, Vulkanausbrüche und ähnliche Ereignisse haben sicher nicht ausgereicht, solche ganze Arbeit zu vollbringen. Anders liegt das aber bei Klimaänderungen, wie langandauernden Trockenheiten oder, um das bekannteste Beispiel zu nennen, den Eiszeiten. Ihnen sind viele höher entwickelte Tiere jener Zeit zum Opfer gefallen. Und auch die Seuchen haben nicht nur Massengräber geschaffen, sondern auch ganze Arten einfach für immer vernichtet. Daran ist nicht zu zweifeln.

Freilich erst neuerdings wieder hat eine wissenschaftliche Strömung von sich reden gemacht, die jedes Aussterben ableugnet und behauptet, die angeblich ausgestorbenen Tierarten leben heute noch weiter fort, nur höher entwickelt und durch die Anpassung mit der Zeit äußerlich verändert. Es ist ein lebhafter Streit in der Gelehrtenrepublik ausgebrochen, aber die neue Lehre, deren Verkünder besonders G. Steinmann ist, hat sich als unhaltbar erwiesen. Höchstens der Mensch, so behauptet Steinmann, hat durch seine Jagd in der Diluvialzeit ein Aussterben mancher Tierarten herbeigeführt, und als Stütze dieser Ansicht stehen ihm leider Beispiele aus unseren Tagen genügend zur Verfügung. Aber er traut dem Menschen der Diluvialzeit damit entschieden zu viel zu. Wenn auch dieses oder jenes Tier tatsächlich vom Menschen ausgerottet worden ist, so sind doch nicht alle seit der Diluvialzeit ausgestorbenen Tiere dem Menschen auf das Schuldkonto zu schreiben. In seiner Schrift „Das Aussterben diluvialer Säugetiere und die Jagd des diluvialen Menschen“ hat W. Soergel lückenlos den Beweis erbracht, daß eine ganze Anzahl verschwundener diluvialer Tierarten unmöglich durch die Jagd des Menschen ausgerottet worden sein kann, sondern ausgestorben sein muß. In weiterem Umfang hat auch R. Hoernes in seiner Arbeit „Das Aussterben der Gattungen und Arten“ bewiesen, daß es ein Aussterben gibt, für das vor allem die oben angeführten Ursachen in Frage kommen.

So unendlich viel uns die vorweltlichen Runentafeln schon Wertvolles verraten haben, wir kennen doch noch lange nicht alle ihre Geheimnisse. Sie bergen noch viel Wissenswertes, das wir erst enträtseln sollen. Wir müssen unsere Augen stärken und unsere Hilfsmittel vervollkommnen, vielleicht finden wir dann noch genauere Anhaltspunkte über die Ursachen der Massengräber und über die Art der Seuchen, die schon in der Vorzeit ganze Tiergeschlechter vernichten konnten, und über das Leben der Kleinwelt, der Welt des unsichtbar Kleinen, der Bazillen der Urzeit. Das Studium der vorweltlichen Runentafeln wird stets interessant, ja packend und wertvoll bleiben, denn unermeßlich ist die Zahl der Geheimnisse, die sie noch heute vor unserem Forscherblick verborgen halten, die uns aber nicht ewig Rätsel bleiben sollen!

Vom Nebel.

Von Prof. Dr. Adolf Mayer.

Nebel. — Keine Naturerscheinung ist, die so sehr zu Trübsinn stimmt. Die Egoisten macht er ärgerlich, und man spürt diesen Ärger auch noch im Liede, das sie singen, wenn man solche Ergüsse wie: „Ach, aus dieses Tales Gründen, die ein kalter Nebel drückt, könnt' ich nur den Ausweg finden usw.“ überhaupt ein Lied nennen darf.

Aber Nebel und Nebel ist nicht dasselbe. Über die Verschiedenheit seiner Arten gibt uns eine Notiz Aufschluß, die kürzlich durch die Zeitungen ging. Wenn man den Londoner Nebel als Nebel*vater* betrachtet und den Hamburger dessen Sohn nennt, so trifft das ihrer Stärke und ihrem Aussehen nach zu: beide Gesellen haben die aschgraue Farbe, die ihre rußigen Spuren deutlich hinterläßt, wenn sich die Dünste verzogen haben. Als dritter im Bunde erscheint der Bodensee-Nebel; aber er ist, um im Familienbilde zu bleiben, gleichsam die Tochter des Londoners. Bläulich-weiß steigt er vom klaren, grünen See auf und nimmt dann eine silbermatte Farbe an, die sich fast zart auf die Erde legt und Bäume und Sträucher, Telephondrähte und Häuserkanten wie mit Zuckerrahm überzieht. Wenn er sich verzogen hat, hinterläßt er nirgends Schmutzspuren: sein Geruch ist frisch, dabei läßt er aber an Dichtigkeit nichts zu wünschen übrig. Wenn er auftritt, haben die Bodenseedampfer einen schweren Stand: am Bug steht der Ausguck-Matrose mit dem Nebelhorn. Ängstlich heult vom Schiff die Dampfsirene, das Nebelhorn jammert dem Ufer zu, warnend zittern vom Lande die Glockenklänge zum Schiffe. Und dann mit einem Male erlöst der Ruf „Land!“ das bange Erwarten des Ungewissen. Die Maschine stoppt, kaum 20 m vom Lande entfernt. Langsam, fast gespenstisch tritt das Ufer heraus. Und in gutem Kurs geht es nun behutsam der Anlegestelle zu.

Reichere und poetisch verklärte Gemüter werden durch den Nebel zu melancholischen Betrachtungen angeregt, wie Hermann Hesse zu den schönen Versen:

Seltsam, im Nebel zu wandern! —
Einsam ist jeder Busch und Stein:
Kein Baum sieht den andern;
Jeder ist allein. —



Voll von Freunden war mir die Welt,
Als noch mein Leben Licht war;
Nun, da der Nebel fällt,
Ist keiner mehr sichtbar. —

Wahrlich, keiner ist weise,
Der nicht das Dunkel kennt,
Das unentrinnbar und leise
Von allen ihn trennt.

Seltsam, im Nebel zu wandern!
Leben ist Einsamkeit.
Kein Mensch kennt den andern.
Jeder ist allein.

Aber was ist der Nebel im Lichte der Wissenschaft? — Wenn wir von den chinesischen Staubstürmen absehen, ist es in der Luft schwebende Feuchtigkeit. Während man in früherer Zeit die Nebelteilchen als Wasserbläschen ansah, die im Innern einen Luftraum einschließen, hat man neuerdings die festen Nebeltröpfchen unmittelbar beobachtet und ihren Durchmesser gemessen. Aßmann fand auf dem Brocken für die kleinsten Tropfen einen Durchmesser von 0,006 mm und für die größten einen Durchmesser von noch nicht 0,02 mm. Die Nebeltropfen sind also stets sehr klein; daraus erklärt sich auch ihr Schweben auf der Luft. Je größer die Tropfen sind, um so leichter überwinden sie natürlich den Luftwiderstand und fallen zu Boden. Die fallenden Regentropfen, die durch das Zusammenfließen mehrerer Tropfen entstanden sind, sind viel größer als die des Nebels. Ihr Durchmesser schwankt etwa zwischen 0,5 mm und 5 mm.

Wenn ein Nebel in jedem Kubikmeter Luft 4 bis 5 Gramm Wasser in Tropfen enthält, so ist das ein sehr dichter Nebel, bei dem wir nicht viel weiter als 20 m sehen können. Wenn wir aber mitten zwischen fallenden Regentropfen stehen, deren Gesamtmenge ebenso groß ist, wird unser Blick viel weniger behindert; ja der dichteste Platzregen ruft keine solche Verdunkelung hervor wie eine dichte Nebelschicht. Das erklärt sich daraus, daß dieselbe Wassermasse beim fallenden Regen aus einer viel geringeren Anzahl von großen Tropfen besteht als bei der Nebelschicht aus feinen Tröpfchen. Der Nebel ist also nichts anderes als Wolken, die sich zur Erde senken; aber diese Bewegung ist manchmal recht langsam.

Jedermann kennt als wichtigste Bedingung der Nebelbildung das Zusammentreffen und Vermischen feuchter Luft mit kalter, so daß der Taupunkt überschritten wird. Er entsteht auf feuchten Wiesen, wo die Sonne tagsüber schien, und wo dann die abendliche Ausstrahlung Kälte erzeugt; dort lagern sich Nebelschwaden, von denen die Leute sagen: „Da braut der Fuchs". Ferner entstehen Nebel, wenn die warmen Gewässer des Golfstromes die kalten Küsten Neufundlands bespülen und dort dem kalten Labradorstrom begegnen; und ebenso ist es bei Spitzbergen und in den nördlichen japanischen Gewässern, wo deren Dünste sich mit den kalten Winden, die aus der Davisstraße blasen, vermischen, so daß in jener Gegend beinahe unausgesetzt das Nebelhorn ertönt, um die Schiffe vor bösen Zusammenstößen zu bewahren.

Und doch ist damit nur eine der Ursachen für das Entstehen der Nebel angegeben. Feuchtigkeit allein erzeugt auch noch keinen Nebel, wie sich am besten aus der Tatsache ergibt, daß man besuchte Länder kennt, die beinahe ganz ohne Nebel sind und doch ebenso große Luftfeuchtigkeit haben wie andere, die oft wochenlang in Nebel gehüllt sind. Zur Geburt dieser Erscheinung muß also noch ein anderes hinzukommen, und das ist — Staub und Rauch, feine, feste Stoffteilchen in der Luft, so fein, daß sie nicht herabfallen, sondern geraume Zeit in der Luft schweben bleiben. Daß solch ein Schweben — ganz im Widerspruch mit dem Gesetze der Schwere — in der Tat möglich ist, beweisen die viele Monate dauernden Dämmerungserscheinungen nach Ausbruch des unterseeischen Vulkans in der Sundastraße vor zwei Jahrzehnten. Ein wunderbares, glühendes, bis zum Zenit ansteigendes Abendrot fand damals seine Erklärung durch Strahlenbrechung und Lichtabsorption in ganz hohen Luftschichten, in die vulkanische Asche mit der Gewalt, wie sie nur ganz außergewöhnlichen Naturkräften zugebote steht, hinaufgeblasen war, die also nicht einfach wieder zu Boden sank, sondern von den Luftströmungen von Erdteil zu Erdteil getragen wurde.

Im kleineren Maßstabe wiederholen sich dergleichen Erscheinungen alljährlich bei uns in Gestalt des Höhenrauches, der, durch das Moorbrennen erzeugt, Hunderte von Kilometern weit getragen wird. Nun ist freilich Rauch nicht einfach Staub, aber er besteht doch wie dieser aus verdichteten Teilchen, die großenteils den festen Zustand erreicht haben, daneben auch aus winzigen, dem Feuerherde entstammenden mitgerissenen Stoffteilchen. Mithin zeigt auch dieser alljährlich wiederkehrende Fall, wie feste Körper, wenn sie nur fein genug sind, sich lange in der Luft halten können, und zwar um so länger, je bewegter sie ist.

Nach einem Regen ist bekanntlich die Luft besonders klar und durchsichtig, weil dann die Staubteilchen herausgewaschen sind, aber auch schon häufig vor dem Regen, vermutlich weil die Luft schon vorher feucht ist, und die festen Teilchen sich beschwert mit einer Wasserhülle langsam zu Boden senken.

Es ist unsere Aufgabe, die Beziehungen solcher feiner Körperchen in der Luft zu der Bildung von Nebel noch besser, als in dieser Beobachtung angedeutet, kennen zu lernen.

Wenn man wassergesättigte Luft durch Verdünnung mittels einer Saugpumpe abkühlt, so bilden sich alsbald Nebel in dem luftverdünnten Raum, genau wie wenn feuchte Luft an einer Bergwand aufsteigt und dann die Gipfel in Wolken hüllt. Wiederholt man den Versuch in derselben Luft, nachdem sich der erste Nebel niedergeschlagen, so gelingt die Nebelbildung bei derselben Luftverdünnung nur unvollkommen, und das dritte Mal unterbleibt die Erscheinung trotz Übersättigung der Luft mit Feuchtigkeit. Diese schlägt sich dann nur langsam an den Wänden des Gefäßes nieder.

Woher kommt dieser Unterschied? Nur durch den Staubgehalt der gewöhnlichen Luft, der vorhanden ist auch da, wo sie dem Auge in ziemlich dicken Schichten völlig durchsichtig erscheint, und weil dieser Staub zwar nicht auf einmal, aber durch wiederholte Wasserverdichtungen niedergeschlagen wird.

Diese Gesetze der Verdichtung des Wasserdampfes durch feste Nebelkerne gelten natürlich nicht für Wasserdämpfe allein. Auf den Solfataren bei Neapel entzünden die Führer gerne kleinere Reisigfeuer und erzeugen so rasch Rauch und in diesem: Nebelkerne, die eine Verdichtung der schwefligen Dämpfe in der ganzen Umgebung zur Folge haben. Ein vortreffliches und näherliegendes Beispiel ist auch der Rauch



des verbrannten Kartoffelkrautes im Oktober, der sich mit der Feuchtigkeit der Luft sättigt und, am Boden hinkriechend, nicht selten wahre Nebelschwaden bildet, die einem Uneingeweihten Rätsel aufgeben.

Noch eine Tatsache möge die Bedeutung winziger Stoffteile für gewisse physikalische Erscheinungen verdeutlichen: Schon viel früher war der fördernde Einfluß gewöhnlicher Luft auf die Ausscheidung von Kristallen aus übersättigten Lösungen bekannt, und H. Schröder hatte schon 1858 gezeigt, daß die durch Watte filtrierte Luft diesen „Reiz“ nicht ausübt. Beide Erscheinungen erweisen sich in der Tat als ganz gleichgültig. Wenn man in mit Wasser übersättigte Luft nachträglich (oder gar gleichzeitig) gewöhnliche mit Rauch und Staub geschwängerte zuströmen läßt, so tritt unmittelbar Nebelbildung auf. Die Erklärungsweise ist daher auch in beiden Fällen ganz dieselbe. Auf die gleiche Ursache konnte auch mit Glück das Rauchen geöffneter, mit Mineralwasser gefüllter Flaschen zurückgeführt werden, das in staubfreier Luft tatsächlich unterbleibt.

Es gibt also dem unbewaffneten Auge meist unsichtbare, aber deswegen doch vorhandene, abfiltrierbare, feste Teilchen in der Luft, die ebenso dem beginnenden Kristalle wie dem Nebeltropfen als Ansatzpunkt dienen. Wenn diese Art des Nachweises von unsichtbarem Staub noch auf Schlußfolgerungen beruht, so gibt es auch Methoden, ihn sichtbar zu machen — natürlich mittels Vergrößerungsgläsern. Um auf diesem Wege etwas zu erreichen, muß man aber zunächst des Staubes habhaft werden; denn es geht nicht an, das Mikroskop in die Luft zu richten und zu warten, ob etwa ein feines Stäublein durch das Gesichtsfeld treibe, wie eine Sternschnuppe durch unsere Atmosphäre. Zu einer etwas gründlicheren Beobachtung des dem bloßen Auge Unsichtbaren hat vor etwa 50 Jahren die Methode des berühmten französischen Chemikers und Physiologen Pasteur geführt, der seinerseits wieder anknüpfte an die Erfahrungen von Schröder und Dusch über die Filtration durch Baumwolle. Diese hatten gezeigt, daß Baumwollwatte die Ansteckungskeime der Luft zurückhält, also daß Abkochungen leichtzersetzlicher Massen nicht gären und nicht faulen, wenn man die Zugangsröhren mit Watte stopft. Was jene Keime der Luft eigentlich waren, blieb aber noch unbekannt, da jene Forscher den Staub nur negativ beseitigt und noch nicht positiv gesehen hatten.

An diese wichtigen, aber noch unfertigen Erfahrungen nun knüpfte Pasteur an mit einer geistreichen Abart jenes Versuchs, wie sie den genialen Experimentator kennzeichnet. — Er „nitrifizierte“ seine Watte, d. h. er behandelte sie zuvor mit Salpetersäure, so daß sie nun dem Stoffe nach aus Schießbaumwolle bestand, aber ihre poröse Form eines wirksamen Filters behielt, filtrierte einige Hektoliter unsauberer Pariser Luft hindurch und löste dann die Watte in Äther zu flüssigem Kollodium und gewann aus diesem den Bodensatz. Nun richtete er auf die so konzentrierte Masse sein vortreffliches Vergrößerungsglas und erkannte dann in der Tat neben allerlei größerem Staub, der zum Teil optisch und chemisch festgestellt werden konnte, auch kleine Körperchen, die das Aussehen hatten von niedrigen Pilzen und Bakterien.

Mit kleinen Lebewesen haben wir nun allerdings an dieser Stelle nichts zu tun, denn es ist sehr zweifelhaft, ob sie bei ihrer Kleinheit als Nebelbildner irgendwie in Betracht kommen. Auch sind die meisten von ihnen zu selten in der Luft und auch zu klein, um selbst bei günstigster Beleuchtung als Sonnenstäubchen gesehen zu werden und daher Staub heißen zu können. — Jedenfalls wollen wir hier nur den toten Staub, denselben, der auch optische Erscheinungen wie jenes Abendrot im Jahre 1889 oder die Verfinsterung unserer Industriestädte zustande bringt, ins Auge fassen und darauf hinweisen, daß jedes solches Teilchen, insoweit nur eine spezifische Anziehung seines Grundstoffes zum Wasser stattfindet, als Verdichtungspunkt für Wasser wirken muß. Daher kommen also die Beziehungen der Nebel zur Gewerbetätigkeit, zumal der von großen Fabriken.

Die reine Luft des Hochgebirges, rein, weil sie nicht in Berührung kommt mit stauberzeugender Industrie und Stätten des Menschengewühls, ist deshalb nicht bloß das denkbar vorzüglichste Mittel für eine gesunde Atmung, sondern zugleich auch die Ursache von eigentümlichen meteorologischen Erscheinungen, die gleichfalls auf der Kreditseite des menschlichen Gesundheitskontos stehen. Im Hochgebirge ist die Regenmenge keineswegs geringer als in der Ebene und in den Industriebezirken; aber man weiß da nichts von tagelang drohenden Wolken, die die Sonne verdüstern, ohne doch einen großen Ertrag an endlich erfolgenden Niederschlägen zu gewähren. Man weiß da nichts von übelriechenden Nebeln wie in England, die Katarrhe erzeugen und zwingen, selbst um Mittagszeit die Wohnräume zu erleuchten.

In der Schweiz steigen die Novembernebel nur 600 m hoch. Darüber herrscht Schneefall oder — ungestörter Sonnenschein. Am Luganer See war nach den Aufzeichnungen des Badearztes Cornils vor der Eröffnung der Gotthardbahn, die rauchende Lokomotiven brachte und eine geringe Industrie nach sich zog, Nebel überhaupt eine unbekannte Sache. Jetzt gibt es im Durchschnitt wenigstens zwei Tage im Jahre, die der Herrschaft dieses unangenehmsten der feuchten Witterungserscheinungen unterliegen.

Ebenso ist es an meinem Wohnorte, in Heidelberg, mit Händen zu greifen, daß jetzt nicht die Regenmenge, aber die mittlere Bewölkung durch die Industrie des benachbarten Mannheims, deren Dünste durch den herrschenden Nordwestwind in unser liebliches Tal geblasen werden, deutlich vermehrt ist gegenüber dem Zustande vor 40 oder 50 Jahren. Holland dagegen, eines der feuchtesten Länder, ist verhältnismäßig nebelarm (namentlich im Vergleiche zum industriellen England), da es selber mehr vom Ackerbau und Handel lebt. Freilich entsteht auch in staub- und raucharmen Ländern Nebel, nur seltener und schwieriger; ganz frei an festen Teilchen ist ja die Luft keines einzigen.

Die Erscheinung selber hängt aber zusammen mit dem Problem der kleinsten Oberfläche, und dies ist wieder ein spezieller Fall von dem allgemeinen Satze „der kleinsten Arbeit“, in der einst Helmholtz als Schlußsumme seiner Wissenschaft die ganze Mechanik zusammenfassen wollte. Zwei Wassertröpfchen, die sich zu einem großen vereinigen, haben zusammengerechnet eine größere Oberfläche als der Tropfen, zu dem sie zusammenfließen. Und um Tröpfchen handelt es sich ja im Nebel, nicht um Nebelbläschen, wie man früher fabelte, um das Schweben besser zu erklären. — Also hat auch ein Wassertröpfchen mit einem festen Kern, an dem es anhaftet, eine kleinere Oberfläche als beide (Tropfen und Stäubchen) zusammen.

Also genau, wie fallende Regentropfen immer



größer werden, da sie sich mit andern vereinigen, hängen sich Nebeltröpfchen an feste Partikelchen. Diese sind also auch Gelegenheitsmacher zu einer Abscheidung von Tröpfchen aus einer mit Wasser gesättigten oder übersättigten Luft. Und genau aus demselben Grunde verwandelt das feinere Gezweig eines Waldes, wie man häufig beobachten kann, einen antreibenden Nebel in flüssiges Wasser, das von den Zweigen tropft, was wieder einer der Gründe ist, daß Bewaldung Niederschläge begünstigt, eine Erscheinung, die man bei der staatlichen Waldwirtschaft niemals aus dem Auge verliert. Freilich sind es diese festen Teilchen nicht allein. In sehr hohen Lagen, wo es gar keinen Staub mehr gibt, erzeugen noch die ultravioletten Strahlen Nebelkerne, über deren Zustandekommen man gegenwärtig im Heidelberger physikalischen Institut Untersuchungen anstellt. Hier scheinen Spuren von Ammoniakdämpfen wirksam zu sein, auch beim Entstehen des Nordlichts.

Und noch in aller Kürze die wichtigsten Eigenschaften des Nebels. — Interessant ist hier vor allem der Geruch des Nebels, der bekanntlich so stark werden kann, daß er Nase und Kehle reizt und die Witterungserscheinung auch vom Standpunkt der Gesundheitspflege aus in sehr üblen Geruch gebracht hat. Zur Erklärung hilft hier die vielfach bestätigte Wahrnehmung, daß, wenn man durch eine Nebelmasse in die Höhe steigt, der stärker werdende Geruch seine Grenze gegen die heitere Luft anzeigt, und man nun sicher darauf rechnen kann, daß unmittelbar nachher die Sonne zuerst als bleiche, mondartige Scheibe und bald danach, wenn man nämlich zu steigen fortfährt, im vollen Glanze erscheinen wird. Mithin entsteht der Geruch da, wo die stärkste Lichtwirkung der ultravioletten Strahlen, die die Sonne so reichlich spendet, auf die fein verteilten Wassertropfen möglich ist, und man denkt an Lockerung des Wassermoleküls und an Spaltung in Wasserstoffsuperoxyd und Wasserstoff (Wasserstoffsuperoxyd[1] aber kann Sauerstoff zu Ozon aktivieren), wenn nicht gar an freie Jonen oder Elektronen, infolge der Lichtwirkung, in jedem Falle aber an aktive Atome und Atomgruppen, ähnlich wie bei der bleichenden Wirkung des im Lichte von feuchten Gegenständen verdampfenden Wassers, wobei ja auch ein ähnlicher scharfer Geruch empfunden wird. Man denke nur an den der sonnenbeschienenen Wäsche!

Ob mit dieser chemischen Veränderung des Wassers, die wir noch nicht vollständig wissenschaftlich beschreiben können, aber deutlich wittern, die gesundheitsschädlichen Eigenschaften des Nebels zusammenhängen, ist natürlich nicht so leicht zu entscheiden. Zum größten Teil ist wohl dieser Einfluß zunächst auf das Fehlen der Sonne mit allen ihren wohltätigen Einflüssen, die wir im Sonnenbade aufsuchen, zu setzen und zugleich auf den seelischen Einfluß eines Fehlens des großen Lebensprinzips, das nicht bloß wirkt und schafft, sondern auch in deutlichen Umrissen und Farben zur Schau stellt, was es geschaffen, in unendlicher Übersicht. Die lebhafte Farbe wird schon gemildert durch den leisen „Duft“, wie wir (ebenso wie einen feinen Geruch) einen feinen Nebel nennen, aber sobald dieser dichter wird, ausgelöscht und dann auch ein Gegenstand von dem andern getrennt, da wir nicht mehr weit zu blicken vermögen.

[1] oder umgekehrt Ozon Wasser zu Wasserstoffsuperoxyd.

Einsam ist jeder Busch und Stein;
Kein Baum sieht den andern,
Jeder ist allein.

Wer will entscheiden, ob solche seelische Einflüsse nicht noch stärker wirken als Angriffe auf unser körperliches Wesen, denen wir bei gesundem Gemüt vortrefflich Widerstand leisten?

Doch der Nebel quält uns nicht allein. Allerlei seines Wesens kann uns auch zum Genusse oder zum Troste gereichen. Wundervoll ist ja die Erscheinung eines Nebelmeeres, wie man die Nebelschicht nennt, die man steigend überwunden hat, und die nun unten im Tale langsam wogt, während oben alles Licht und Sonnenschein ist. Wie die Wolken Nebel sind, der über uns schwebt, wie die Wolken, in denen wir uns befinden, uns einfach als Nebel erscheinen, so heißt die gleiche Erscheinung folgerichtig Nebelmeer, sobald wir sie unter uns gelassen haben.

Es ist damit wie mit Zukunft, Gegenwart und Vergangenheit, und dem durch die Wolken Steigenden erscheinen die drei Formen auch zeitlich als solche. Und wie uns die Gegenwart oft peinlich ist, uns aber alle ihre Widerwärtigkeiten in der Vergangenheit, wenigstens wenn wir sie mannhaft überwunden, idealisiert erscheinen, so ist auch das Nebelmeer reizend und wunderbar, wie es die Wolken waren, als sie noch durch Zukunftsträume rosig vergoldet hoch über unseren Häuptern schwebten. —

Wie wundervoll sind doch im Peter Camenzind von demselben Poeten, der so tiefsinnig den Nebel besang, die Wolken beschrieben. „Sie sind Spiel und Augentrost, sie sind Segen und Gottesgabe, sie sind Zorn und Todesmacht. Sie sind zartweich und feierlich wie die Seelen von Neugeborenen, sie sind schön, reich und spendend wie gute Engel, sie sind dunkel, unentrinnbar und schonungslos wie die Sendboten des Todes.“ Für die Bewohner der Ebene sind die Wolken ein Ersatz für das Gebirge, unerreichbar zwar, aber dafür, wie alles Unerreichbare ausgestattet mit noch schöneren Farben und Formen wie die wirklichen Berge und daher ein Gegenstand der Beobachtung aller, die Sinn haben für die Dinge, die über das unmittelbar Nützliche hinausliegen. —

Was nun aber für die Wolken über uns gilt, gilt auch für die Wolken unter uns. Aber diese sind ein Vorrecht des Gebirges und auch dort eine Seltenheit, das man suchen muß wie ein Schauspiel von großen Künstlern. —

In Heidelberg wird es zu Winteranfang an den Wagen der elektrischen Straßenbahn durch Plakate zur allgemeinen Kenntnis gebracht, wann sich von den Bergen aus das seltene und eigenartige Schauspiel beobachten läßt. Unten liegt die Stadt begraben in dem dichten Nebel; aber man braucht sich nicht mit begraben zu lassen. Man eilt zur Drahtseilbahn und ist in 10 Minuten auf den Trümmern der alten Staufenburg, die jetzt den Namen Molkenkur trägt. Da sieht man in der Regel schon die bleiche Scheibe über dem Gaisberg, die zunächst wie ein Mond erscheint und noch kaum die Sonne ahnen läßt. Man steigt den Königsstuhl, der noch 250 m höher liegt, hinan, und bald ist man im vollen Frühlingssonnenschein. Das Tal, der brausende Strom mit der lärmenden Kettenschleppschiffahrt, die Stadt mit ihren Glocken und hundert Tagesgeräuschen ist unsichtbar, zugedeckt von den losen Flocken des Nebels, der nun wieder zur zusammenhängenden Wolkenmasse gewor-

den, und nur die Geräusche verraten, daß dieses Meer nicht Fluß- und Menschenleben endgültig verschlungen, nicht die Grausamkeit und Macht des wirklichen Meeres hat, sondern nur scherzend einen Betrug übt und uns unsere Wohnstätte als versunken und vergessen, als Vergangenheit zeigt oder vielmehr verbirgt. —

Und dann das Schauspiel selber, das Auf- und Abwogen der Nebenwellen, das Zerpflücken der Fetzen durch leichten Luftzug, das Abspinnen der Nebelfasern an einer Felsenecke, die Vergoldung durch das Licht, das Hervorragen bekannter Kuppen, die nun Inseln geworden sind, daß Ebben und Fluten um die Inseln herum. All das erregt unser Staunen und unsere Neugier. —

Dabei ist die Landschaft wagerecht in eine obere und untere Hälfte geschieden. Die obere, in der wir uns nach dem Aufstieg befinden, kann eine Schneelandschaft sein, und im Hochgebirge kann es sich ereignen, daß der Nebel die mittleren Regionen einnimmt, so daß man aus einer tiefen Landschaft kommt mit Wiesengrün und bedecktem Himmel, dann den Nebel durchquert und oben in einer sonnigen Alpenlandschaft wandelt. —

Auch die Erscheinung, die man Brockengespenst nennt, wäre hier zu erwähnen. Man steigt im Nebel einen Berg hinan und hat die Sonne endlich erreicht. Das Nebelmeer liegt dir zu Füßen. Aber durch das Wogen im starken Luftzuge türmt sich im Nordosten ganz dicht bei dir eine Nebelwand empor. Die Sonne wirft deinen Schatten darauf, natürlich, da die Sonnenstrahlen nicht abweichen, in derselben Größe, wie sie die Umrisse auch auf eine Mauerfläche werfen würde. Aber da hier im Nebel alle Dinge auf einen weit größeren Abstand geschätzt werden, erscheint der eigene Schatten riesenhaft und erschreckt dich und gibt Veranlassung zu Spukgeschichten, mit denen dann auch das Brockengebirge bekanntlich umwoben ist. Auf dem Rigi ist der Schatten des Wanderers im tieferliegenden Nebel sogar mit einer farbigen Aureole umgeben.

Der Nebel drückt also nicht lediglich auf das Gemüt; er verschafft ihm neben allerlei ernsten Gefahren, bei denen wir wohlweislich nicht allzu lange verweilt haben, auch allerlei Kurzweil. — Er will nur aus der richtigen Perspektive betrachtet sein.

Indien die Heimat der Eisenindustrie.

Von Hanns Fischer. Mit 4 Abbildungen.

Ägypten und Griechenland, die beiden Ureltern unserer naturwissenschaftlichen und technischen Errungenschaften lassen uns im Stiche, wenn wir den Anfängen der Eisenindustrie nachzuspüren versuchen. Selbst in den sonst so zuverlässigen homerischen Dichtungen scheinen die das Eisen behandelnden Stellen einer späteren Hinzufügung zu entstammen. Man weiß ja,

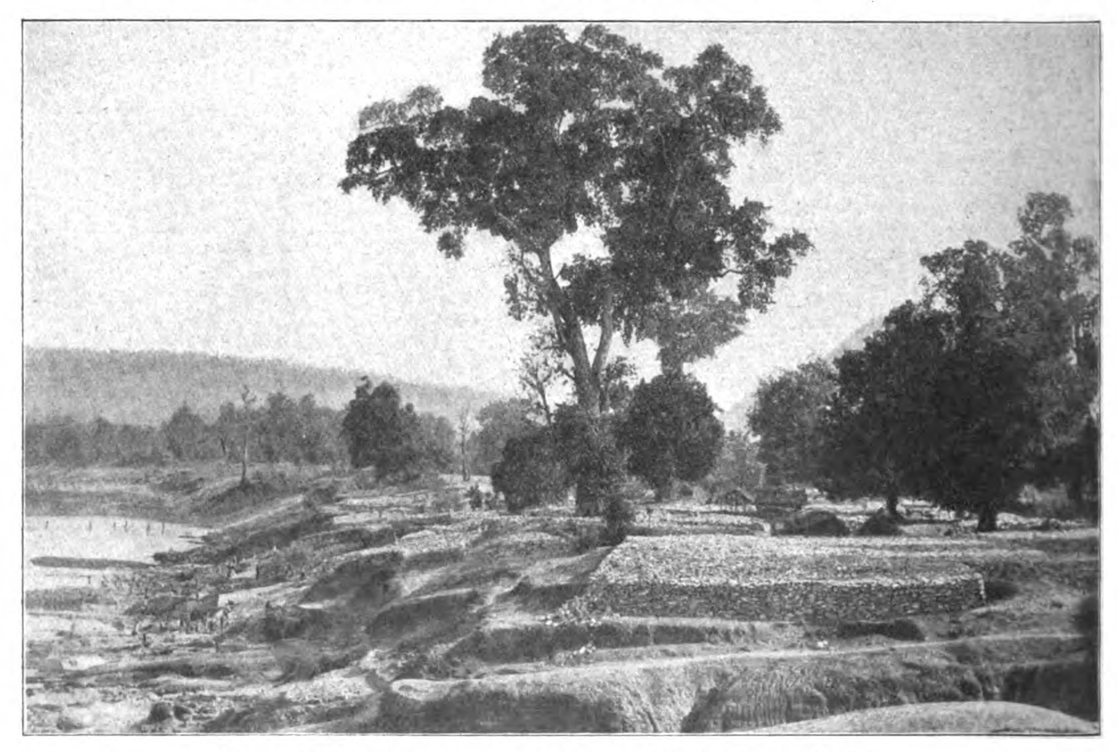


Abb. 1. Die Gewinnung von Dolomit an den Flußufern von Pamposh.

daß Hephästos, der Gott der Schmiede, seine Kunst noch an anderen Metallen edlerer Natur ausüben mußte. Erst nach Homers Tode, etwa um 1000 v. Chr., scheint den Griechen das Eisen bekannt geworden zu sein, doch zunächst als seltenes und kostbares Gut.

„Zweifellos ist Indien die Heimat der Eisenindustrie überhaupt gewesen, von wo aus sie sich nach allen übrigen Ländern der Erde ausbreitete. Schon der Umstand, daß das Sanskritwort ‚Ajas' unzweifelhaft mit dem altgotischen Worte ‚Ais', woraus später Eisen wurde, zusammenhängt, bestätigt die Annahme, daß die indogermanischen Stämme vor ihrer Trennung das Eisen gekannt haben. Man hat im indischen Djangel Schlackenhalden gefunden, die quadratkilometerweit das Land bedecken. Sie geben davon Zeugnis, in welch hoher Blüte einst die Eisenindustrie in Indien gestanden haben muß. Am bewunderungswürdigsten an dieser alten Eisenindustrie ist aber der Umstand, daß auch Schmiedestücke von derartig ungeheuerer, staunenerregender Größe gefunden wurden, wie sie heutzutage im Zeitalter des Dampfes nur in ganz großen Werken und mit Hilfe riesiger Dampfhämmer angefertigt werden können. Der größte dieser bis auf unsere Zeit erhaltenen Überreste altindischer Eisenindustrie ist die Kutubsäule in der Nähe von Delhi (s. Abb. 2). Sie wiegt mehr als 6000 kg und besteht, wie die Analyse ergab, aus fast chemisch reinem Eisen, also aus einer Eisensorte, die wir heute trotz all unserer chemischen Kenntnisse nicht mehr auf hüttenmännischem Wege zu erzeugen vermögen. Wenn wir heute Eisen darstellen wollen, das vollkommen frei von seinen gewöhnlichen chemischen Beimengungen, nämlich von Kohle, Kieselsäure und Phosphorsäure ist, so bleibt uns hierzu nur der Weg des Niederschlages aus einer Eisensalzlösung mit Hilfe des elektrischen Stromes. Es hat sich gezeigt, daß derartiges, chemisch absolut reines Eisen den Angriffen der Bestandteile der Luft aufs beste zu widerstehen vermag, und daß es deshalb auch vor allem niemals rostet. In Übereinstimmung mit dieser erst in neuester Zeit gemachten Erfahrung zeigt auch diese alte Säule, die, wie aus einer eingehauenen Inschrift hervorgeht, im 9. Jahrhundert vor Christi angefertigt wurde, nirgends eine Spur von Rost."

Daß aber auch weitere Errungenschaften der heutigen Großindustrie den alten Indern bekannt gewesen sind, zeigt die Verwendung von Gußstahl, einer Metallform, die heute bei der Herstellung von Geschützen eine ungeahnte Bedeutung erlangt hat. Indische Gräber, die ein Alter von ca. 3000 Jahren haben, enthalten Geräte, die aus diesem Stoff angefertigt worden sind. So blüht denn Indiens Eisenindustrie etwa bis zum Mittelalter und geriet dann allmählich in Verfall. Heute liegt sie noch fast ganz darnieder. Doch machen sich Anzeichen bemerkbar, daß man die noch ungehobenen Millionen, die in Indien sozusagen auf der Straße liegen, nicht länger brach liegen zu lassen gedenkt. Im kleinen hat ja dort die Eisenindustrie nie aufgehört. Dafür sorgt die Nachfrage nach Pfeilspitzen, die wie zu Herodots Zeiten, so auch heute noch für die

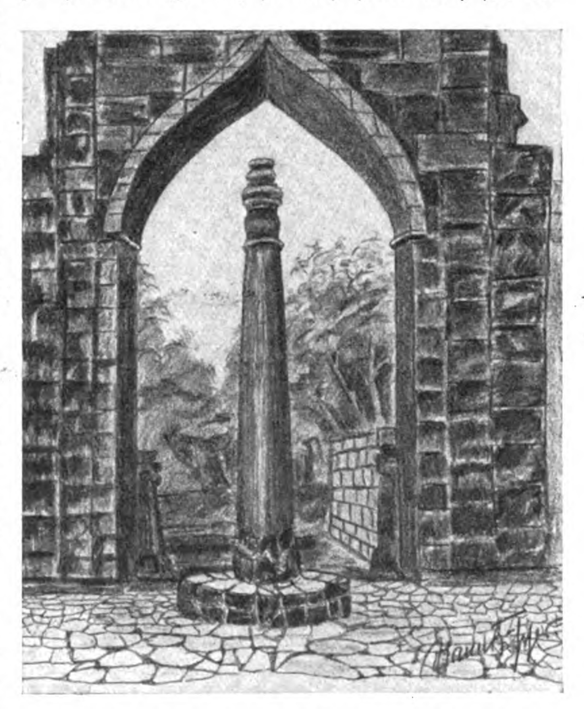


Abb. 2. Die Kutubsäule bei Delhi aus blankem Eisen. Nach einer Zeichnung des Verfassers.

Hauptwaffe der Inder, den Pfeil, benötigt werden. Dazu kommen auch Messer und sogenannte Tigeräxte, die ich in vorzüglicher Ausführung gefunden habe, sowohl was die Güte des von einem einfachen Schmiede hergestellten Stahles, als auch, was die Bearbeitung, d. h. die Form und die Verzierungen anlangte.

An Eisen ist wirklich in Indien kein Mangel. Selbst nicht an gutem, leicht verhüttbarem Erz. Es wird daher nicht wundern, wenn ich sage, daß das auf der Oberfläche des Bodens zutage liegende Eisen im Preise geringer ist als z. B. der Kalkstein, der erst gebrochen werden muß. Da nun auch die Kohle ungemein billig ist, und reichlich Arbeits-

kräfte vorhanden sind, so dürfte ein gut geleitetes Eisen- und Stahlwerk in Indien die besten Aussichten haben.

Die Einrichtung des Schmelzofens ist sehr primitiv. Ein ganz einfacher zylindrischer Bau von etwa 1,25 m Höhe mit einem unteren

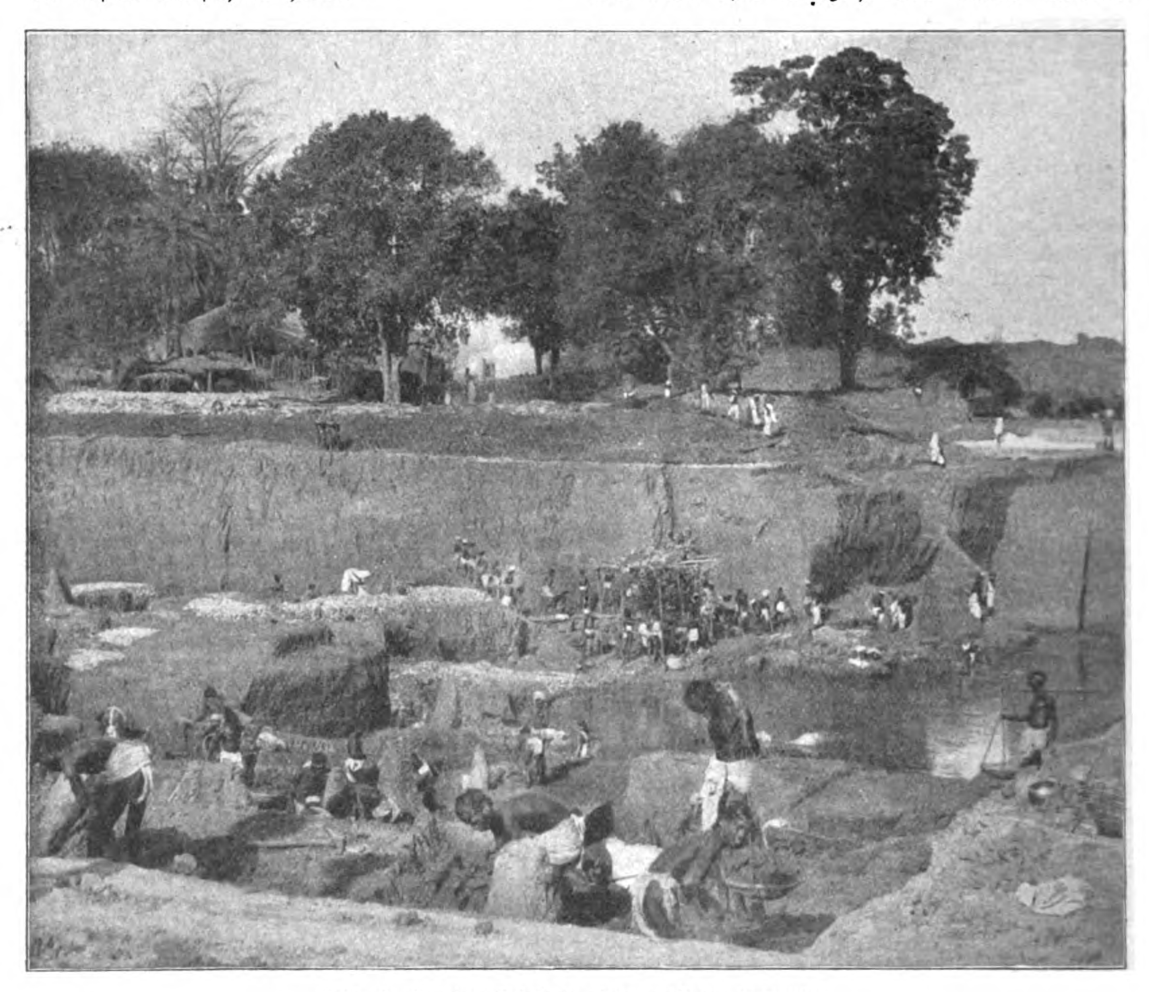


Abb. 3. Bei der Arbeit in einer indischen Erzgrube.

Wie ich schon vorhin andeutete, schmilzt selbst im tiefsten Djangel der Schmied sein Eisen selbst und stellt seinen eigenen Stahl her.

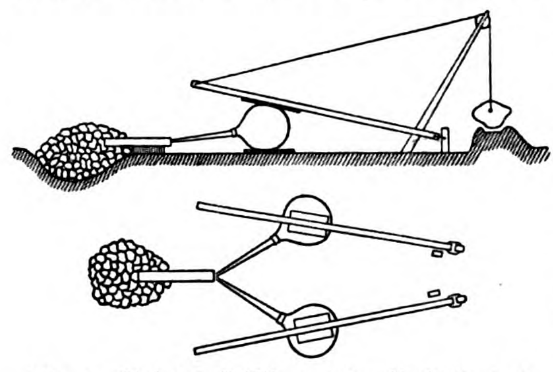


Abb. 4. Einfaches Gebläse aus der Werkstatt eines indischen Schmiedes.
Oben: Durchschnitt; unten: Draufsicht.

Durchmesser von 70 cm wird von einem schornsteinartigen, etwa 10—15 cm weiten Schacht durchzogen, der am Erdboden seitwärts ausmündet. Holzkohle, selbstgebrannter Kalk, stellenweise Dolomit und Manganerz sowie das zu schmelzende Eisenerz stehen überall zur Verfügung. Der Ofen wird beschickt, angebrannt und sich dann einige Tage selbst überlassen.

Zur weiteren Bearbeitung des Metalles gebraucht der Schmied nun ein Gebläse. Das wird gleichfalls in einfachster Weise hergestellt. Zwei wagrecht gabelförmig liegende dünne Balken (s. Abb. 4) dienen als Trittbretter für die Füße eines kleinen Knaben oder eines Mädchens. Dort, wo die Balken enge beieinanderliegen, sind sie an kunstlosen Scharnieren befestigt. An ihren anderen Enden ist je eine

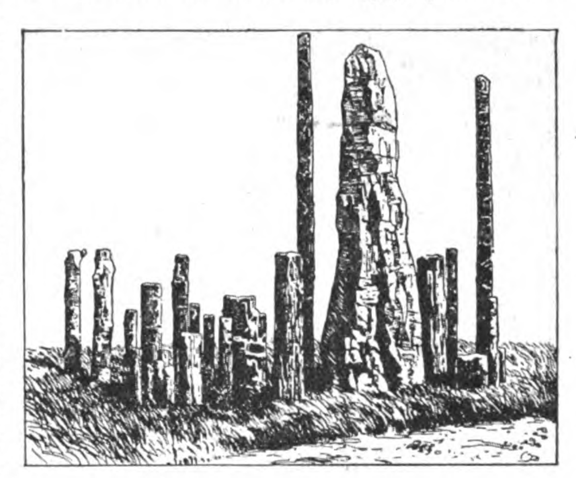
Strippe angebunden, die, über eine Rolle laufend, ein Steingewicht trägt, daß je nachdem, steht der Junge z. B. auf dem rechten Fuß, den linken Balken hochzieht. Unter den Balken befinden sich einfache, aus Schweinsblasen hergestellte Blasebälge, deren Blasröhren in ein gemeinsames, meist aus einem gerollten Stück Blech bestehendes Rohr münden und so abwechselnd — je nachdem rechts oder links getreten wird — dort Luft hineintreiben, die dann die an der Spitze des Blechrohres liegenden glimmenden Kohlen anbläst. Das ist Indiens Eisenindustrie im kleinen. Aber ihre Erzeugnisse scheinen den unsrigen keineswegs nachzustehen. Ich sah Messer- und Säbelklingen, die wie der beste europäische Stahl aussahen. Es wäre also ganz falsch, die Erzeugnisse der indischen Djangelbewohner mit einem mitleidigen Lächeln zu betrachten. Jedem das Seine. . . .

Vermischtes.

Der versteinerte Wald von Hilbersdorf bei Chemnitz ist ohne Zweifel das wertvollste Naturdenkmal im Königreich Sachsen. Er besteht aus etwa 30 verkieselten Araukarienstämmen, die früher in der Kunsthütte, jetzt aber im Park des König-Albert-Museums zu Chemnitz aufgestellt sind und sich unter der Obhut von Professor Dr. Sterzel befinden. Einer der stärksten Stämme besitzt einen Umfang von 5,25 m bei 7,5 m Höhe, während der längste Stamm 20 m mißt. Von größtem Interesse sind die an den Baumstämmen angestellten mikroskopischen Untersuchungen; die mikroskopischen Präparate, mohnblattdünn geschliffene Steinplatten, lassen die feinen Zellen erkennen, in denen sich oft noch Reste der organischen Masse vorfinden, genau so deutlich, wie sie an Schnitten von lebenden Pflanzen unter dem Mikroskop zu beobachten sind.

Die Verkieselung der Stämme ist in ähnlicher Weise wie im Yellowstone-Park erfolgt, wo bekanntlich 15 tertiäre Wälder übereinander verkieselt liegen; sie sind eingebettet in Porphyrtuff, jenes leicht zu bearbeitende vulkanische Gestein aus der Rotliegendzeit, in der auch der Beutenberg bei Chemnitz als vulkanischer Schutt- und Aschenkegel entstand. Die vulkanischen Massen lieferten nun bei ihrer chemischen Zersetzung auch die Kieselsäure, die durch das Wasser den Wurzeln der Bäume zugetragen und auf dem gewöhnlichen Ernährungsweg der Pflanzen durch die Zellen in den Stamm, in die Äste und Zweige emporgeführt wurde. Dabei lagerten sich Kieselkristalle in den Zellen ab, erfüllten diese immer mehr, bis sie ihre Elastizität verloren und die Ernährungsfunktion einstellten. Der Baum starb langsam ab, er trug keine Früchte, keine Blüten, keine Blätter mehr; daher findet man außer einigen Blattabdrücken auch weder Blüten noch Früchte dieser versteinerten Bäume. Durch Erdbeben umgestürzt, zerbrachen die Stämme in einzelne Stücke, sogen. „Trommeln", die man nun aneinandergefügt hat. Es fehlt den Stämmen stets die Rinde, woraus man schließt, daß die Verkieselung nicht von außen her stattgefunden hat, sondern von innen. Wohl aber sind in den Tuffröhren, in denen die Baumstämme enthalten sind, Abdrücke der Rinden mit den Ansatzstellen der Zweige und Blattnarben zu finden; die Rinde ist also der Zerstörung anheimgefallen, und an ihrer Stelle findet man eine kaolinartige, hier und da auch schwarze, kohlige Masse von Manganmulm. Als Versteinerungsmaterial findet sich an den Stämmen hier und da blauer Flußspat, der wahrscheinlich von den Fumarolen herrührt, die nach dem Vulkanausbruch u. a. Fluorwasserstoff aushauchten.

Außer den Araukarien umfaßte die Pflanzenwelt des Rotliegenden noch eine Reihe interessanter Gewächse, die ebenfalls in der Sammlung des Chemnitzer Museums aufgestellt sind und dessen glänzendste und wertvollste Objekte bilden, so z. B. Baumfarne unter dem Namen Starsteine (von starstones, d. i. Sternsteine, Psaronien), ferner zykadeenartige Medullosen, dazu Kordaiten und schachtelhalmartige Kalamariazeen aus der Gattung Arthropitys und Kalamodendron. Zur Zeit des Rotliegenden herrschte jedenfalls ein ähnlich warmes Klima wie in der voraufgegangenen Steinkohlenzeit. Das versteinerte Material der Araukarienstämme bezeichnet man allgemein mit dem Namen Araukarioxylon (Araukarienholz).



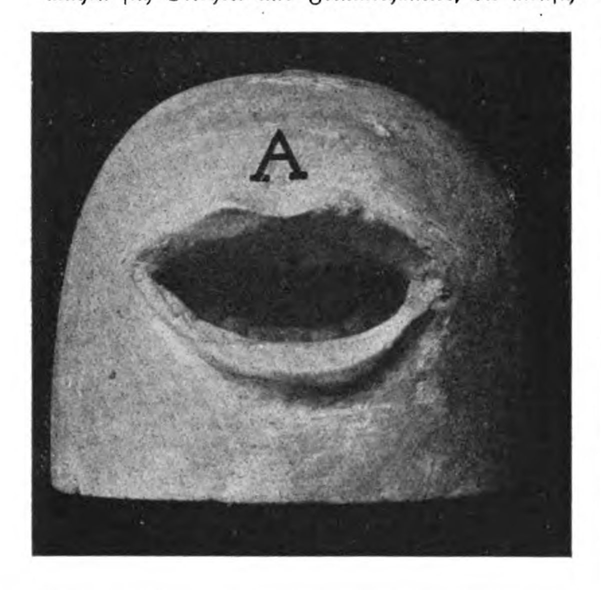
Es ist begreiflich, daß man alles Mögliche aufbietet, diesen kostbaren Schatz des „versteinerten Waldes von Hilbersdorf" der Nachwelt zu erhalten; man überstreicht die Stämme mit heißem Leinöl, damit sie von den Mächten der Verwitterung, durch den Wechsel von Frost und Hitze und durch die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit nicht angegriffen werden. Ist doch dieser wertvolle Fund nicht nur für die Stadt Chemnitz zu einem Wahrzeichen, sondern zugleich zu einem wissenschaftlich hervorragenden Naturdenkmal allerersten Ranges geworden, zu dem jahraus jahrein die Jünger der geologischen Wissen-

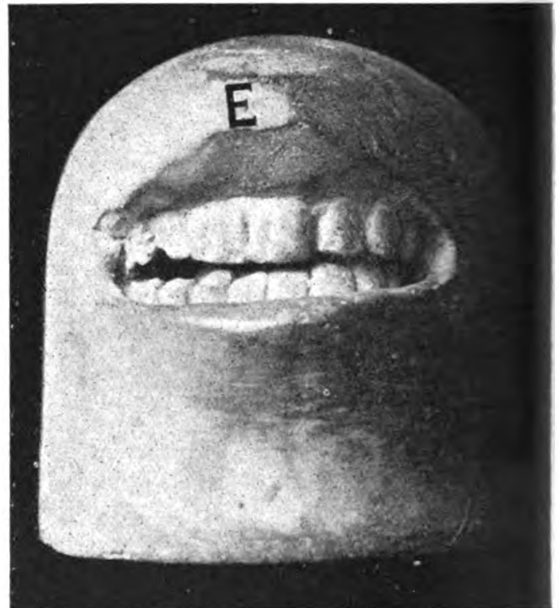


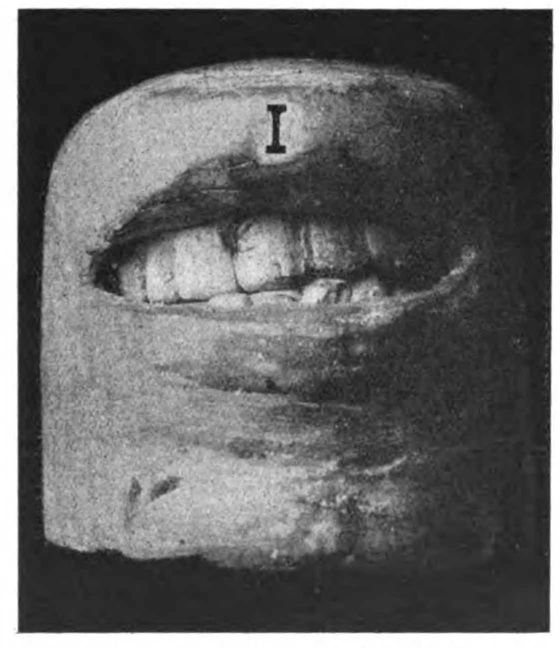
schaft pilgern, um neue interessante Auskunft zu erhalten über die Entwicklung und den Aufbau unserer Mutter Erde. Erwähnt sei noch, daß außer in Kalifornien, Kolorado, Nebraska, Alaska auch in unserer Kolonie Ostafrika versteinerte Wälder entdeckt sind, die noch der genaueren Durchforschung harren.

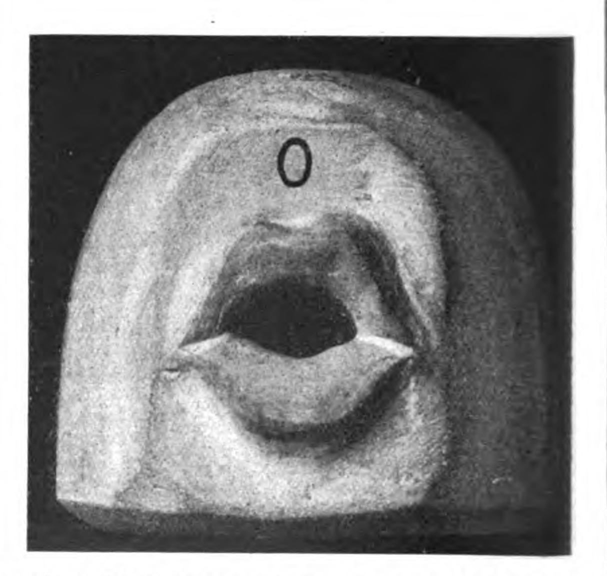
Prof. E. Kaiser, Plauen.

Mundmodelle. Schon seit Jahrhunderten bemühen sich Gelehrte und Feinmechaniker, die menschliche Stimme, jene eigenartig feine Sonderart des Schalls, dessen physikalische Grundlagen die Akustik behandelt, auf künstlichem Wege nachzuahmen. Während die eine Richtung dieser Versuche im Phonographen einen leidlich befriedigenden Erfolg aufzuweisen hat, ist andererseits die Imitation des Baus der Sprachorgane, denen dann mit Blasebälgen Luft unter verschiedenen Bedingungen zugeführt wurde, nicht geglückt. Dennoch sind gerade diese Modelle für den Sprachforscher und den Anatomen besonders interessant. Wir bilden hier einige Beispiele ab, die unsern Lesern die Bildung der Vokale durch verschiedene Stellung der Lippen, der Zähne, des Gaumens veranschaulichen mögen. Diese Modelle wurden dadurch gewonnen, daß man zunächst den Mund der Versuchsperson mit einer bei etwa 35° schmelzenden, leicht knetbaren Masse füllte. Dann mußte der





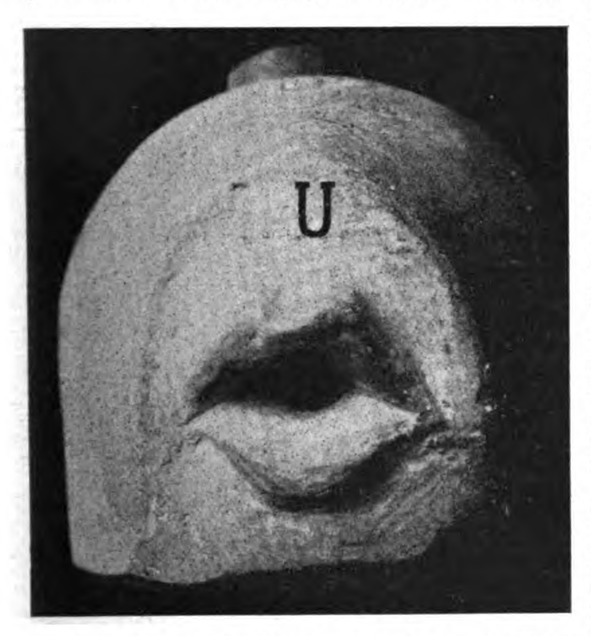




Mund die Form annehmen, die zum Aussprechen eines bestimmten Vokals, also in Abb. 1 des A, notwendig ist. Die schmiegsame Masse macht zunächst die geringsten Muskelbewegungen mit, bis ein kalter Wasserstrahl, der vom Versuchsleiter sorgsam von der Seite so eingespritzt wird, daß die Mundstellung nicht verändert wird, wenigstens die äußerste Schicht zum Erstarren bringt. Nun läßt man die Masse



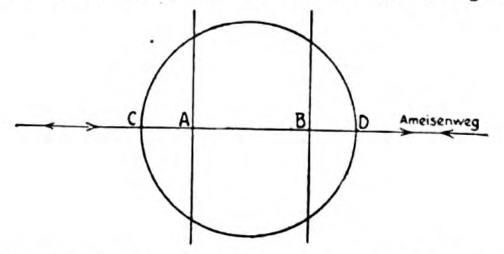
vorsichtig in ein mit kaltem Wasser gefülltes Gefäß fallen. Jetzt fertigt man noch ein Negativ der äußeren Mundstellung, bringt es in die richtige Lage zum Mundkern und umgießt endlich die mit Seifen-



wasser angefeuchteten Negative mit dünnflüssigem Gips, zunächst die obere, dann die untere Hälfte. Beide vereint, geben dann die in unsern Abbildungen wiedergegebenen Originalmodelle.

Wie man bei biologischen Untersuchungen falsch schließen kann. An einem Augustmorgen beobachte ich nach 9 Uhr eine lange Geruchsspur von kleinen schwarzen Ameisen (Tapinóma). Stundenlang, tagelang wandern da die kleinen Insekten von Norden nach Süden und umgekehrt. Sie gehen von einer Wohnung zur anderen, meist ohne irgend eine Last zu tragen; die Bodenfläche ist von der Morgensonne stark beleuchtet. Ich kann an dieser Ameisenstraße nicht vorübergehen, ohne den alten bekannten Versuch unseres Kosmos-Mitarbeiters J. H. Fabre zu wiederholen: Ich fege ein 50 cm langes Stück AB der Geruchsspur weg. Nach 3, höchstens 4 Minuten ist die Störung vorüber, und einige Ameisen versuchen, noch ängstlich, aber sehr wohl gerichtet, über die gefegte Stelle zu gehen. Nach 15 bis 20 Minuten ist eine neue Geruchsspur wieder hergestellt. J. H. Fabre meinte, und dies ist meiner Ansicht nach sehr richtig, daß in einem solchen Fall ein anderer Sinn als Gesichts-, Tast- oder Geruchssinn obwalte. Ich wiederhole deshalb den Versuch mit demselben Ameisenweg, lege aber sofort nach dem Fegen von A bis B auf ebene Fläche einen großen, undurchsichtigen Deckel aus Metall, dessen Durchmesser CD ungefähr 70 cm beträgt. Dieser Deckel ist auf kleine Stützen gestellt, so daß unterhalb seiner senkrechten Ränder ein Raum von höchstens 1 bis 2 mm frei bleibt. Da beobachte ich nun, daß viele Ameisen in C und D hineinschlüpfen, beinahe keine aber wieder herauskommt. Nach einer Viertelstunde hebe ich den Deckel sanft auf und siehe da, auf den beiden übriggebliebenen Stücken CA und DB der Geruchsspur sitzt eine Menge von Ameisen still! Keine einzige ist von A nach B oder umgekehrt gewandert! Bisher nahm man an, daß sich die Ameisen bei der Wiedereinnahme einer Richtung von den Wahrnehmungen ihrer Gesichts-, Tast- oder Geruchssinne leiten lassen; ein Anhänger der alten Schule wird also schließen, daß ohne Deckel ein Wegzeiger übrig bleibt, nämlich die Beleuchtung, daß in dem soeben geschilderten Versuch aber das Fehlen aller Angaben das Stillstehen der Ameisen bewirkt hat. Mithin wäre die Annahme eines anderen geheimnisvollen Sinnes vollständig überflüssig.

Dieser Schluß ist nun falsch! Sehen wir ihn zunächst genauer an. Er lautet: „Eine Erscheinung, nämlich die Aufnahme einer bestimmten Richtung, wird verursacht durch n bekannte Sinne, in unserem Fall durch Gesicht, Tastgefühl, Geruch. Sind diese Sinne lahmgelegt, so geschieht die Erscheinung nicht mehr.“ Die richtige Denkweise ist aber die folgende: Eine Erscheinung wird verursacht durch n bekannte Sinne, außerdem aber noch durch x unbekannte. Von diesen Unbekannten soll eben die spätere Untersuchung zeigen, ob sie überhaupt vorhanden sind oder nicht. Es ist nun in Betracht zu ziehen, daß eine andere, unbekannte und störende Ursache y vorhanden sein kann, die eben die Wirkung der Ursache x aufhebt. Gehen wir nun vom abstrakten Denken zu den Tatsachen, den Beobachtungen über. Um dieselbe Zeit stelle ich wieder meinen Deckel wie in der Figur auf, aber ohne die Geruchsspur wegzufegen. Nach 15 bis 20 Minuten hebe ich ihn sanft auf, und was sehe ich? Auf der ganzen unveränderten Geruchsspur CD sitzt eine Menge von Ameisen still! Es ist also nicht das Fehlen eines Wegweisers, das den Stillstand bewirkt, denn ein solcher ist ja da: die unberührt gebliebene Geruchsspur CD! Die störende Ursache ist aber leicht zu finden. Außerhalb des Deckels ist die Bodenfläche warm, unter ihm aber ist sie stark abgekühlt. Läßt man den Deckel auf dem Ameisenweg den ganzen Tag über, so muß man mittelst eines Schirmes dafür sorgen, daß er nicht erwärmt wird. Gegen 6 Uhr abends, gerade wenn die Bodentemperatur unter dem Deckel der äußeren Bodentemperatur gleich wird, setzen sich die Ameisen in Bewegung.



Ich wiederhole deshalb meine obigen Versuche beim Sonnenuntergang oder Morgens in der Frühe. Die Bodenfläche ist da zwar beleuchtet, der Wärmeunterschied ist aber sehr gering. Jetzt sitzen meine Ameisen nicht mehr still unter dem Deckel; sie gehen nur etwas langsamer unter ihm als draußen. Auch bei dem zuerst geschilderten Versuch gehen einzelne Ameisen sehr wohl von A nach B und umgekehrt; denn der Ameisenweg wird unter dem Deckel nach 25 bis 30 Minuten wieder hergestellt.

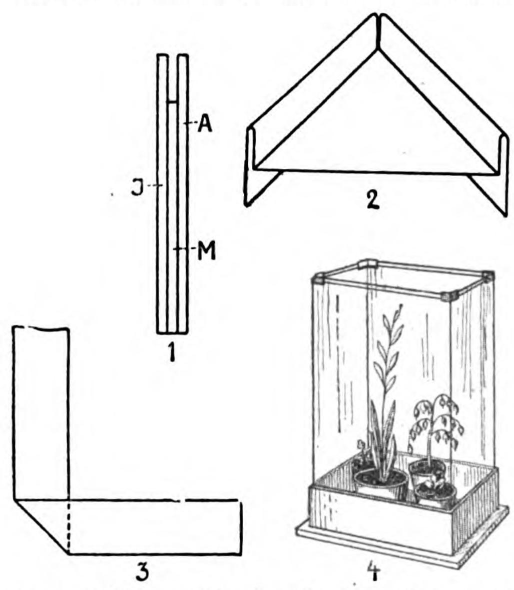
Wir haben also die störende Ursache y (Fallen der Temperatur) ähnlich wie in der Algebra der Logik eliminiert, und da erscheint die Wirkung einer unbekannten Ursache x, die verursacht, daß die Ameisen



die Richtung (A B) oder umgekehrt wieder einnehmen und zwar unabhängig von Empfindungen des Geruchs, des Tastsinnes oder der Lichtrichtung. Daß gewisse Arbeiterinnen die reine Richtung eines Ameisenwegs inne haben, ist den Kosmoslesern von früher schon bekannt. V. Cornetz, Algier.

Ein Gewächshaus fürs Zimmer. Nicht jedem Pflanzenfreund steht ein Wintergarten zur Kultur empfindlicher Gewächse, die nur in gleichmäßig feuchter Luft gedeihen, zur Verfügung. Mancher hilft sich mit dem Innenraum der Doppelfenster, der für viele Pflanzen ein günstiger Platz ist, der aber in der kalten Jahreszeit nicht gebraucht werden kann, da er nicht frostfrei ist. Empfehlenswerter ist es, sich für diesen Zweck ein Glashaus zu bauen, dessen Maße sich nach Art und Größe der zu züchtenden Pflanzen richten.

Als Glasgehäuse dienen gebrauchte, von der Gelatine befreite, photographische Platten etwa in der Größe von 24 × 30 cm. Vier solcher Platten bilden die Seitenwände. Um sie miteinander in Verbin-

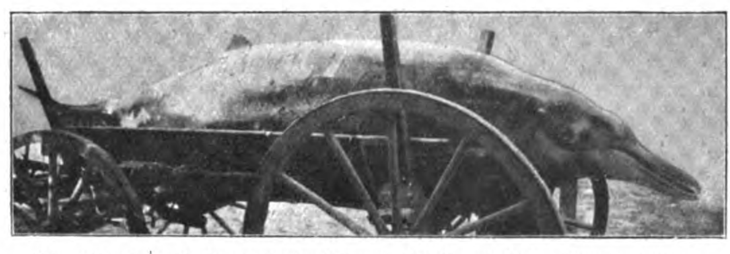


dung zu bringen, wird ein viereckiger Kasten aus Holz gebaut. Ich benutzte dazu Zigarrenkistenholz von verschiedener Dicke, nämlich die langen Seitenwände der Kisten für die Außen- und Innenwände, die den Glasscheiben seitlichen Halt geben und das dünne Bodenholz, ein wenig stärker als das Glas, das als Mittelstück in den Wänden verwendet wird und die Scheiben trägt. Es wird 2 cm niedriger gehalten (siehe Abb. 1). Die Stücke werden zusammengeleimt und an den unteren Kanten nötigenfalls glatt gehobelt. Nachdem auf diese Weise vier Wände hergestellt sind, werden sie zusammengepaßt und zu einem Rahmen vereinigt. Der Rahmen wird einem etwa 1 cm starken Deckel, der den Boden bildet und allseitig etwa 1 cm über den Rahmen hinausragt, aufgenagelt. Bei sorgfältiger Arbeit müssen die hineingesteckten Glaswände ziemlich dicht schließen. Vollständig dichter Verschluß ist nicht erwünscht, da durch völlige Abschließung der Luft der Bildung von Schimmel- und anderen Pilzen Vorschub geleistet wird. — Zusammengehalten werden die Glaswände weiter durch vier aus Weißblech herzustellende Klammern, die an den oberen Ecken aufgesetzt werden, und die zugleich die das Dach bildende Glasscheibe zu tragen haben. Man schneidet etwa 8 cm lange und $1\frac{1}{2}$ cm breite Streifen, biegt diese in der Mitte bis zur Berührung scharf um, so daß ein rechter Winkel entsteht (Abb. 2) und klappt dann die Blechenden senkrecht hoch und in der Höhe von 3 mm wieder herab, nachdem ein Stück Holz von der Stärke der verwendeten Glasplatten dazwischen gelegt wurde, um vollständiges Zusammendrücken zu verhüten. Die Enden schneidet man so kurz, daß die nunmehr fertigen Klammern ein gefälliges Aussehen bekommen (Abb. 3). Sind die Klammern aufgesteckt, so legt man darauf die Dachscheibe (bei Innehaltung der angegebenen Maße 24 × 24 cm groß), und das Häuschen ist bis auf den Anstrich fertig. Weißer Anstrich mit grüner Verzierung nimmt sich gut aus. Das Häuschen ist leicht lüftbar und bequem zu handhaben. Zum Begießen kann jeweils eine Scheibe herausgenommen werden.

H. Franck, Chemnitz.

Ein für Deutschland neues Säugetier. Wie uns Fabrikant Kelm aus Magdeburg mitzuteilen so freundlich war, schoß am 22. Juli vorigen Jahres Hotelbesitzer A. Neste aus Karlshagen auf Usedom während einer Segelfahrt ein schon längere Zeit hindurch von Fischern und Badegästen beobachtetes Tier, das zunächst niemand kannte. Es war schon öfters den Segelbooten gefolgt und wurde von den meisten für einen Delphin oder Hai gehalten. Eine uns zugeschickte photographische Aufnahme bewies jedoch ohne Zweifel, daß es sich nur um einen der seltenen Schnabelwale (Hyperóodon) handeln konnte. Kennzeichnend für diese Schnabelwale ist, wie schon der Name besagt, die schnabelförmig ausgezogene Schnauze und die Verkümmerung des Gebisses, die sich auf unserem Bilde gut erkennen läßt. Da aber die Gesamtlänge des Tieres nur 3,60 und sein Bauchumfang nur 2 m, die Entfernung zwischen den Schwanzspitzen etwa 50 cm betrug, handelt es sich offenbar um ein jüngeres Exemplar. Die Farbe war in frischem Zustande schön silbergraublau, wurde aber dann unansehnlich braun. Ein besonderes Kennzeichen ist auch das bogenförmige Luft- oder Nasenloch über den Augen. Eine Rückenflosse und zwei fleischige Bauchflossen dienen weiter zur Kennzeichnung des Tieres. Von Schnabelwalen kommt für unsere Küsten noch am ehesten der sogenannte Entenwal oder Dögling in Betracht, der in erwachsenem Zustand 6—8 m lang wird und hauptsächlich im Nördlichen Eismeer und im Norden des Atlantischen Ozeans zu Hause ist. Die nähere Untersuchung des Skeletts durch Prof. Kükenthal in Breslau ergab jedoch, daß es sich im vorliegenden Falle um eine äußerst seltene Art handelt, nämlich um Meseplodon bidens, eine erst vor 100 Jahren entdeckte und bisher insgesamt nur in 33 Fällen bekannt gewordene Art. An der deutschen Küste ist sie überhaupt noch niemals vorgekommen, und somit bedeutet der glückliche Schuß des Herrn Neste eine unerhoffte und hochinteressante Bereicherung der deutschen Fauna überhaupt. Es ist eine der größten Seltenheiten, die je an unserer Küste vorgekommen sind. Als Herr Professor Kükenthal von dem Vorfall Kunde erhielt, entsandte er sofort seinen Konservator Pohl nach Karlshagen, um wenigstens noch das Skelett zu retten und nach Breslau überführen zu lassen. Das Tier war weiblichen Geschlechts und hatte im Fleisch folgende Maßen aufzuweisen: Abstand des Auges vom Mundwinkel 22 cm, Länge des Kopfes 87 cm, bis

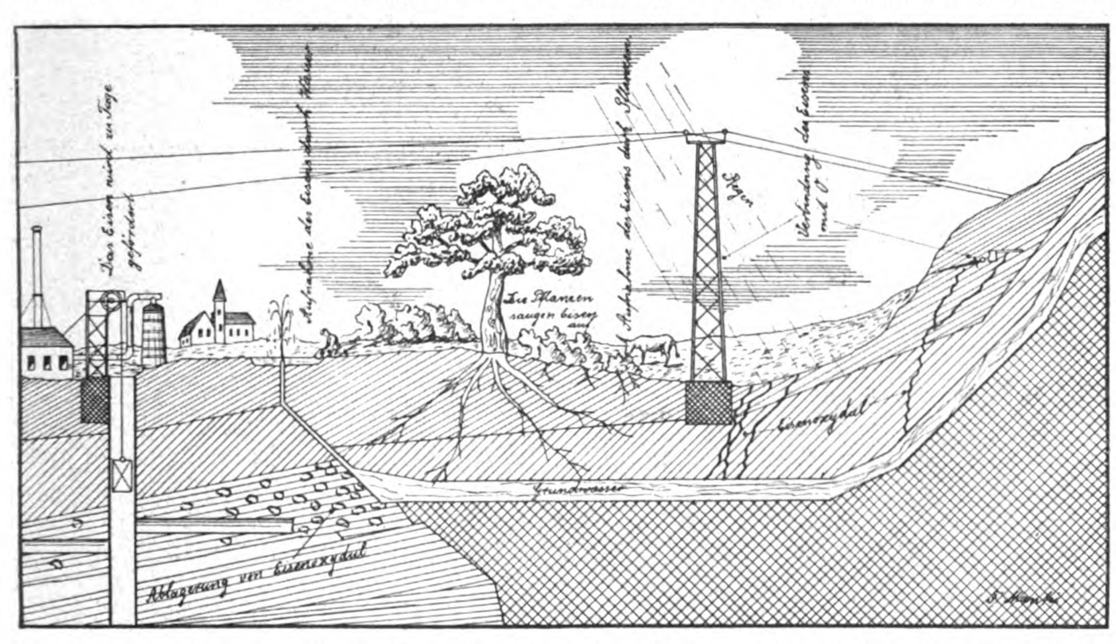
zum Atemloch 64 cm, Bauchflossen je 41 cm, Rückenflosse 12,5 cm hoch und 19 cm lang. Es wurde in Karlshagen auch ein Gipsabdruck hergestellt, der noch heute bei Hotelbesitzer Neste besichtigt werden kann. Das Skelett selbst ist inzwischen im zoologischen Institut der Universität Breslau zur Aufstellung gelangt und stellt neben den beiden berühmten Riesenalken dessen wertvollstes Stück vor.



Ein Schnabelwal, der bei Karlshagen (Swinemünde) gefangen wurde.

Dr. Kurt Floericke.

Des Eisens Kreislauf. Wir kennen kaum ein Urgestein, das nicht in irgend einer Form Eisen enthielte. Unter dem Mikroskop sehen wir in Dünnschliffen von Granit kleine Magneteisensplitterchen, die bei der Verwitterung des Gesteins gelöst und dann wieder als Eisenerze (Oxydul) in größeren Mengen abgelagert werden. An besonders reichen Fundstellen werden diese Erze bergmännisch abgebaut, zutage gefördert und nun in den gewaltigen Hochöfen der Hüttenwerke geröstet. Nach verschiedenen technischen Verfahren, durch die seine Härte, seine Reinheit und seine Elastizität verändert werden, kommt es in tausenden von Werkzeugen, Bauteilen, Maschinen und anderen Formen in den täglichen Gebrauch, in dem es langsam abgenützt wird. Der Rost frißt es zusammen, und so gelangt es, vom Regen gelöst, wieder in das Grundwasser, das es entweder ablagert oder es an die Wurzeln der Pflanzen abgibt, die es den oberirdischen grünen Laubteilen zuführen. Auch durch das Quellwasser und aus eisenhaltigen Böden erhält die Pflanzenwelt neue Zufuhr des für sie unentbehrlichen Eisens. Ebenso bedarf der Tierkörper seiner zum Aufbau seines Zellenstaates, besonders des Blutes. Dabei geht nicht das geringste Teilchen verloren, sondern in Form eines Kreislaufes, der nur etwas verwickelter ist als der des Wassers, erhält sich der gesamte Eisenvorrat der Erde. — ß —.

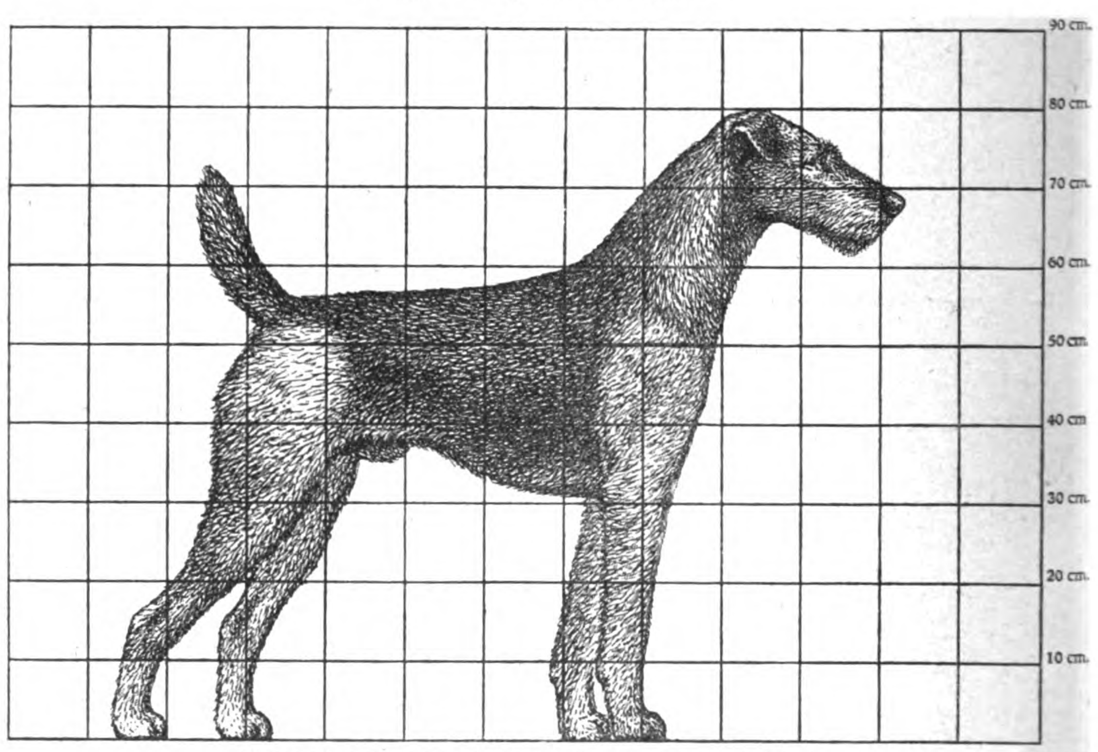


Lackmus und Curcuma. Wohl jeder, der sich auch nur ein wenig mit Chemie abgegeben hat, kennt das Lackmus- und das Curcumapapier und weiß, wozu man diese Farbstoffe immer wieder braucht. Man lernt es ja in der Schule schon: Säuren färben blaues Lackmuspapier rot und Basen gelbes Curcumapapier braun. Woher die Farbstoffe stammen, dürfte jedoch weniger bekannt sein. Lackmus wird namentlich in den Niederlanden aus verschiedenen Flechtenarten gewonnen, vor allem aus Ochroléchia tartárea und aus Arten der Gattung Roccélla. Die gemahlenen Flechten werden zu diesem Zweck unter Zusatz von Kalk, Ammoniak oder Kaliumkarbonat (Pottasche) etwa 4 Wochen lang einer Gärung ausgesetzt. Auch manche andere Farbstoffe, wie Orseille, stammen von Flechten; doch wird die Farbenindustrie der Flechten durch die Anilinfarben von Jahr zu Jahr mehr zurückgedrängt. Der Name Lackmus beruht übrigens auf einer etwas altertümlichen Verwechslung von Flechten und Moos: Lácca músci heißt eigentlich Mooslack. Auch der Curcumafarbstoff stammt von einer Pflanze, der Gelbwurzel (Cúrcuma), die zu den Ingwergewächsen gehört. Ihre Heimat ist Ostindien, wo sie auch noch zu andern Zwecken verarbeitet wird. Sie liefert einen Bestandteil des Curry-Pulvers und das sogenannte ostindische Arrowroot, beides Nationalspeisen der Eingeborenen. Das Curcumagelb oder Curcumin wird aus der vorher

entfetteten Wurzel mit Äther ausgezogen. In chemischer Hinsicht ist noch eine weniger bekannte Tatsache hervorzuheben. Wird Curcumapapier nämlich mit Borsäure behandelt, so wird es nach dem Trocknen orangerot; durch Säuren erhält es nun seine gelbe Farbe nicht wieder zurück, wird dagegen durch Alkalien blau gefärbt. Dr. M. F.

Eine neue reizbare Pflanze. Auf Java hat F. L. von Faber eine neue reizbare Pflanze gefunden, die der allbekannten Mimose nicht nachsteht. Sie heißt Bióphytum apodíscias und ist eine Verwandte unsres Sauerklees. Wird an ihr ein Endblättchen durch Stoß oder noch besser durch eine Verwundung gereizt, so hebt sich nach kurzer Zeit die ganze Blattspindel in die Höhe, ebenso auch die benachbarten Spindeln. Indem sich so alle Spindeln im Umkreis erheben, schließt sich die Blattrosette nach oben zusammen, die Blüte zwischen sich bedeckend und schützend. Nach einiger Zeit kehren die Blätter in ihre ursprüngliche Lage zurück. Diese Bewegung ist also der Mimosenbewegung gerade entgegengesetzt; denn dort handelt es sich ja um ein Senken der Blättchen und Blattstiele. Eine ähnliche Stellung wie nach einem Wundreiz nimmt Biophytum apodiscias auch im Schlaf ein; sehr empfindlich ist sie ferner auch für Feuchtigkeitsunterschiede. Merkwürdigerweise wird, wie Faber feststellen konnte, der Reiz auch über tote Strecken geleitet. Die Geschwindigkeit der Reizleitung geht bis zu 25 mm in der Sekunde. Faber fand außerdem, daß bei Stoß- und Wundreizen in den Blattspindeln elektrische Potentialdifferenzen entstehen und sich weit ausbreiten. Die Spannung ist von der Reizstärke und von allerlei äußeren Faktoren abhängig; Dunkelheit und Kälte wirken z. B. hemmend. — Andere Arten der Gattung Biophytum (so B. sensitivum) waren übrigens schon längere Zeit als „sensitive“ Pflanzen bekannt. Dr. M. F.

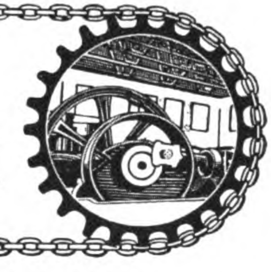
Unsere Hunderassen.



Airedale-Terrier. Orignalzeichnung von H. Friese, Stuttgart.

Der Airedale-Terrier. Eigenschaften: treu, intelligent, wachsam, gutmütig, aber schneidig, wetterhart. Farbe: lohfarbig, die Ohren etwas dunkler, mit schwarzem Rumpf, bezw. Sattel. Behaarung: rauh und drahtig. Langes, welliges oder weiches Haar ist fehlerhaft. Kopf: lang und flach, Stirne nicht zu breit, ohne Absatz in die lange und kräftige, stumpfe, scharf abgesetzte Schnauze übergehend. Nase stark entwickelt und schwarz. Die Backen flach, die Lippen trocken und fest anliegend. Gesicht ohne Falten. Augen: klein, dunkel, aber mit energischem Ausdruck. Ohren: V-förmig, klein und hoch angesetzt. Gebiß stark. Hals: frei von Wamme mit starker Nackenmuskulatur. Brust: tief, kielförmig. Schultern: lang, schrägstehend, stark bemuskelt, aber doch flach. Rücken: kurz, stramm und gerade. Rute: hoch angesetzt und kupiert. Läufe: starkknochig und gerade. Keulen: stark entwickelt, sehr muskulös. Pfoten: klein, rund und gut geschlossen.

Technik und Naturwissenschaft



Biotechnik.

Von Hanns Günther. Mit 12 Abbildungen.

Das letzte halbe Jahrhundert hat uns auf allen Gebieten der Technik so große Fortschritte gebracht, daß wir heute mit berechtigtem Stolz auf eine Fülle von Erfindungen blicken können, die die Menschheit in unablässigem Mühen geschaffen hat. Die hohen Gefühle, die uns dabei beseelen, werden nur dadurch beeinträchtigt, daß wir immer noch technische Probleme kennen, bei denen uns bis heute all unser Scharfsinn nicht dazu geholfen hat, das zu erreichen, was die Natur schon seit Jahrtausenden mühelos schafft. Eines der wichtigsten dieser Probleme ist das Licht, das die Natur in Tieren und Pflanzen erzeugt. Tausend Hirne haben daran vergebens gerätselt, denn selbst das strahlende Licht der elektrischen Lampe, das unsere Häuser erhellt, die vollkommenste Beleuchtung, die wir heute kennen, ist nichts gegenüber dem blaugrünen Glitzern, das dem Laternchen des Glühwurms entstrahlt, oder dem Farbengefunkel, mit dem viele Bewohner der Tiefsee die finstersten Schlünde des Meeres erhellen. Um den Glühdraht der elektrischen Lampe zum Leuchten zu bringen, müssen wir ihn zunächst auf eine bestimmte Temperatur erhitzen. Die für diese Vorbereitung aufgewendete elektrische Energie aber ist vertan und verloren, denn die entstehende Wärme ist wertlos für uns. Wir bezahlen die Entstehung des Lichtes weit teurer, als es nötig ist; denn wenn wir nachrechnen, finden wir, daß das Verhältnis der leuchtenden Strahlung, die wir als „Licht" benützen, zu der dunklen, d. h. nutzlosen Wärmestrahlung knapp 2% beträgt. Die Natur kennt bei ihren Leuchtorganen diese Verschwendung nicht, denn das natürliche Licht entsteht auf chemischem Wege, ohne den nutzlosen Umweg über die Wärme. Das natürliche Licht ist kalt! Wie das im einzelnen zusammenhängt, wissen wir nicht. Wir kennen einige Bedingungen, die die natürliche Lichterzeugung beeinflussen, aber wir sind durchaus nicht imstande, diesen Naturvorgang in unseren Retorten nachzuahmen, obwohl man sich Mühe genug darum gegeben hat.

Das Forschungsgebiet, das sich mit dem Studium der in der Natur vorhandenen technischen Erfindungen befaßt, bezeichnet man als Biotechnik, als Technik des Lebens, wenn man übersetzen will. Die Aufgaben dieses Forschungszweiges sind allerdings mit den erwähnten Studien noch nicht erschöpft, sie bilden vielmehr nur einen kleinen Sonderteil des Arbeitsgebietes, dem sich die Biotechniker widmen. Ihre Hauptaufgabe ist allgemeinerer Art; suchen sie doch im Grunde nachzuweisen, daß die Gesetze, nach denen wir unsere Maschinen (das Wort im weitesten Sinne gebraucht) schaffen, auch in der belebten Natur in Geltung sind, und daß Tier und Pflanze und Mensch in ihrem anatomischen Aufbau nur dann wirklich verstanden werden können, wenn man technische Gegenstücke zu Rate zieht.

Ein sehr schönes Beispiel dafür bieten die Leuchtorgane einiger Tiefseetiere, deren Betrachtung uns lehrt, daß die Natur zur Verstärkung schwachen Lichtes die gleichen Mittel verwendet, die auch die Technik benutzt: Reflektoren und Linsen, die wir besonders an unseren Leuchttürmen finden. Das Verdienst, auf diese Zusammenhänge zuerst hingewiesen zu haben, gebührt dem Rigaer Forscher Dr. O. Thilo[1], dem die Biotechnik noch zahlreiche andere Entdeckungen verdankt. Seine Arbeiten liegen den nachfolgenden Angaben mehrfach zugrunde.

Alle Beobachter, die sich bisher mit der Frage des tierischen Lichtes beschäftigt haben, stimmen darin überein, daß es sich dabei um einen sehr langsam ablaufenden Vorgang handelt, der infolgedessen nur schwaches Licht liefert. Trotzdem leuchten einige Tiefseetiere auffallend weit und außerordentlich stark.

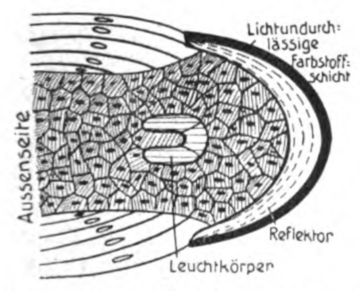


Abb. 1. Schematische Darstellung der Leuchtorgane am Kopfe des Tiefseekrebses Nematocelis. (Nach Chun.)

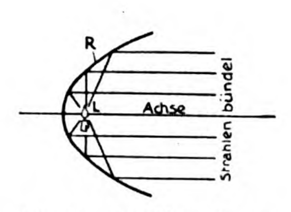


Abb. 2. Strahlengang im parabolischen Reflektor. (Nach Beitmeyer.)

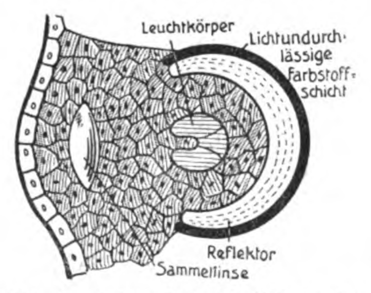


Abb. 3. Schematische Darstellung der Leuchtorgane am Bauche des Leuchtkrebses Nematocelis. (Nach Chun.)

[1] O. Thilo, Leuchtkörper und Scheinwerfer im Tierreich, Rigaische Industriezeitung, Organ des technischen Vereins zu Riga, Jahrg. 32, S. 275 f.

Untersucht man diese Tiere genauer, so findet man, daß sie das schwache Licht ihrer Leuchtorgane durch besondere Einrichtungen verstärken, die wie Reflektoren wirken. Das ist an sich schon seltsam genug; unser Erstaunen wird aber noch größer, wenn wir den Bau dieser Reflektoren näher untersuchen. Nehmen wir beispielsweise das am Auge sitzende Leuchtorgan des Tiefseekrebses Nematocelis vor, so finden wir (vergl. Abb. 1), daß der eigentliche Leuchtkörper in lichtdurchlässige Zellen eingebettet ist, die die Strahlung nicht hindern. Hinter dem Leuchtkörper aber, der zu erhellenden Fläche gegenüber, liegt eine eigentümlich geformte glasklare Schicht, die an der Rückseite durch einen Farbstoff lichtdicht abgedeckt ist, so daß sie die auf sie fallenden Strahlen zurückwirft. An diesem Spiegel fällt uns auf, daß er sehr weit nach vorn gezogen und parabelförmig gestaltet ist. Ist das Zufall? Und der Zweck dieser merkwürdigen Einrichtung?

Die Antwort auf diese Frage finden wir durch eine kleine beleuchtungstechnische Studie, die uns 150 Jahre zurück in eine Zeit führt, die ihre liebe Not mit der Straßenbeleuchtung hatte, für die man nur Öllampen mit muschelförmigen Reflektoren kannte, die leider ihre Verstärkungspflicht sehr schlecht erfüllten. Dieser Übelstand bewog den Magistrat der Stadt Paris, im Jahre 1765 ein Preisausschreiben für Arbeiten über die beste Art der Straßenbeleuchtung zu erlassen, an dem sich auch der damals erst 18 Jahre alte Lavoisier beteiligte, der seinen späteren Chemikerruhm noch vor sich hatte. Seine Arbeit wurde zwar aus praktischen Gründen nicht mit einem Preise gekrönt, erhielt dafür aber die goldene Medaille der französischen Akademie, eine weit höhere Auszeichnung, als sie der Pariser Magistrat vergeben konnte. In dieser Arbeit wies Lavoisier unter anderm nach, daß, „wenn es sich um ein Zusammenfassen möglichst aller, von einem leuchtenden Punkt ausgehender Lichtstrahlen zu einem Bündel handelt und um Ausdehnung dieses Lichtbündels in einer bestimmten Richtung der hierzu bestimmte Reflektor die Form einer Parabel haben müsse, in deren Brennpunkt sich der leuchtende Punkt befinde. Das Strahlenbündel fällt dann parallel zur Achse der Parabel aus, und diese macht um so mehr das Licht nutzbar, je weiter sie den leuchtenden Punkt umfaßt“.[2]

Abb. 2 macht uns diese Ausführungen verständlicher. Der Leuchtkörper L befindet sich hier im Brennpunkt des parabelförmigen Reflektors R, der die von L ausgehenden Strahlen zu einem Strahlenbündel sammelt, das in der durch die Pfeilspitzen angedeuteten Richtung parallel zur Achse A ausgesendet wird. Ein Vergleich mit Abb. 1 zeigt uns sofort, daß diese Verhältnisse sich bei dem Leuchtorgan unseres Krebses wiederfinden. Das Leuchtorgan sitzt, wie wir hörten, am Auge, soll also allem Anschein nach den Weg des Krebses erhellen. Dazu ist, wie die Scheinwerfer unserer Automobile zeigen, am besten ein nach vorn gerichtetes eng begrenztes Strahlenbündel geeignet, wie es am vollkommensten ein parabolischer Reflektor erzeugt. Da die Wirkung eines solchen Reflektors nach Lavoisiers Untersuchungen um so besser ist, je weiter er die Quelle des Lichtes umfaßt, wird auch die Größe des Reflektors verständlich. Das Leuchtorgan unseres Krebses ist also seinem Zweck in vollkommenster Weise angepaßt. Sein Bau entspricht genau seiner Funktion, und kein Ingenieur würde es anders gestalten, als die Natur es schuf.

Ein noch schöneres Beispiel für die Erfindertätigkeit der Natur auf diesem Gebiet bieten die Leuchtorgane, die unser Krebs am Bauche trägt, und die, wie Abb. 3 erkennen läßt, ganz anders gestaltet sind als die Kopforgane. Der Leuchtkörper ist auch hier in lichtdurchlässige Zellen eingebettet, der Reflektor aber hat nicht Parabelform, wird vielmehr durch Kreisbögen begrenzt und in seiner Wirkung durch eine jenseits der Lichtquelle liegende Sammellinse unterstützt. Um die Wirkung dieser Anordnung verstehen zu lernen, müssen wir uns wieder an den Beleuchtungstechniker wenden, der uns sagt, daß man bei Scheinwerfern, wie sie Heer und Flotte benutzen, eine eigenartige Reflektorform verwendet, die der belgische Hauptmann Mangin erfunden hat, und die dem Reflektor unseres Krebses sehr ähnlich sieht. In Abb. 4 ist ein Manginscher Reflektor mit seinem Strahlengang dargestellt. Wir sehen, daß es sich dabei um eine von zwei exzentrischen Kreisen begrenzte Kugelschale handelt, deren innere Fläche von den Strahlen der im Mittelpunkt des inneren Kreises aufgestellten Lichtquelle L rechtwinklig getroffen wird. Infolgedessen treten die Strahlen ohne Ablenkung in das Glas ein und verfolgen ihren Weg geradlinig bis zur Rückenfläche. Hier aber werden sie, da deren Krümmung anders gestaltet ist, zurückgeworfen und dann beim Wiederaustritt aus der Innenschale parallel zur Achse gebrochen, so daß sie in Bündelform austreten. Diese Verhältnisse finden wir im großen und ganzen bei dem in Abb. 3 dargestellten Leuchtorgan wieder, so daß wir uns die Wirkung seines Reflektors erklären können. Nun aber kommt noch die Sammellinse hinzu, deren Rolle noch zu erläutern ist. Schalten wir eine gleichgeformte Linse in das Strahlenbündel des Manginreflektors ein (vergl. Abb. 5), so werden die parallelen Strahlen gebrochen und im Brennpunkt B der Linse vereinigt, der dadurch grell beleuchtet wird. Die Linse

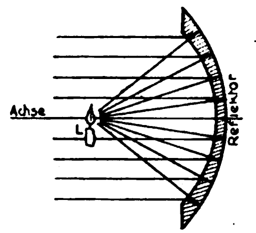


Abb. 4. Strahlengang des Mangin-Reflektors. (Nach Veitmeyer.)

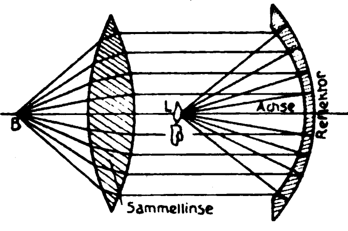


Abb. 5. Mangin-Reflektor, in dessen Strahlengang eine Sammellinse eingeschaltet ist.

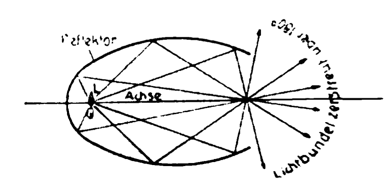


Abb. 6. Strahlengang eines elliptischen Reflektors. (Nach Veitmeyer.)

[2] L. A. Veitmeyer, Leuchtfeuer und Leuchtapparate, historisch und konstruktiv dargestellt, 1900, München, R. Oldenbourg, S. 81.

im Leuchtorgan unseres Krebses kann nur die gleiche Wirkung haben. Sie sammelt das vom Leuchtkörper ausgehende, vom Reflektor zu einem Bündel paralleler Strahlen zusammengefaßte und nach vorn geworfene Licht auf eine eng begrenzte Fläche, die dadurch in hellstem Glanze erstrahlt. Der Zweck dieser eigenartigen Einrichtung wird uns ohne weiteres klar, wenn wir die Lage dieser Leuchtorgane näher betrachten. Sie sind seitlich am Bauche so angeordnet, daß ihr Licht auf die Scheren der Greiffüße fällt, daß sie also die von diesen Scheren erfaßte Beute grell beleuchten. Dabei ist noch in Betracht zu ziehen, daß das Licht nicht dauernd, sondern nur dann erstrahlt, wenn es gebraucht wird, und daß jeder Scherenfuß unseres Krebses seinen besonderen Scheinwerfer hat. Die gewünschte Leistung wird mit sehr geringem Aufwand an Lichtenergie erlangt, und das ist das gleiche Ziel, das die Technik zur Anwendung von Linsen und Reflektoren bringt.

Die Reflektorformen im Tierreich und in der Technik sind damit noch nicht erschöpft, denn wenn es beispielsweise gilt, die von einer Lichtquelle ausgehenden Strahlen gleichmäßig im Raum über 180 Grad zu verteilen, können uns weder parabolische noch kreisförmige Spiegelflächen helfen. Wir müssen dann, wie Lavoisier ebenfallls nachgewiesen hat, elliptische Reflektoren (Abb. 6) benützen, die allein imstande sind, die gewünschte Wirkung herbeizuführen. Auch diese Reflektorform finden wir im Tierreich wieder, bei einem Tiefsee-Tintenfisch, der sie zum gleichen Zwecke benutzt. Weiter hat Chun bei einem anderen Leuchtkrebs Leuchtorgane ermittelt, in denen sich eine Art flacher Glocke aus glasharten seidenglänzenden Fasern vor dem Leuchtkörper findet. Sieht man dieses Gebilde näher an, so entdeckt man sofort seine Ähnlichkeit mit den aus Prismen zusammengesetzten Holophanglocken, die die Beleuchtungstechnik verwendet, um das Licht einer Lampe vorzugsweise nach unten zu werfen und nur den kleineren Teil nach oben strahlen zu lassen. Vermutlich hat das Faserorgan jenes Krebses denselben Zweck.

Die Leuchtorgane der Oberflächenfische[3] Anomálops Katóptron und Photoblépharon palpebrátus aus dem malaiischen Archipel sind in ganz anderer Hinsicht technisch interessant. Beide Fische tragen unter jedem ihrer ungewöhnlich großen Augen in einer tiefen Grube je ein großes, über 1 cm langes Leuchtorgan, das das Auge, wie Abb. 7 zeigt, bis zum Pupillenrande bedeckt. „Das Auge kann daher den Lichtkegel seines eigenen Scheinwerfers überblicken, während es selbst durch den Pigmentmantel des Leuchtorgans gegen dessen Licht geschützt ist. Der Leuchtkörper wird hier durch eine umgewandelte Hautdrüse gebildet, die . . . auf einem Knorpelstiel sitzt, der bei Anomalops durch Muskelzug beweglich ist. Hierdurch kann das Tier seine Leuchtorgane abdrehen und plötzlich verdunkeln, eine Wirkung, die bei Photoblepharon auf ganz andere Art, nämlich durch Hochziehen einer dunkeln Hautfalte, zustande kommt. Diese Einrichtungen stehen mit der einzigartigen Tatsache in Verbindung, daß die Lichtentwicklung in den Leuchtorganen dieser beiden Fische ununterbrochen vor sich geht[4], eine im Tierreich einzig dastehende Erscheinung, da alle andern tierischen Leuchtorgane nur auf Reizung hin zu leuchten vermögen“.

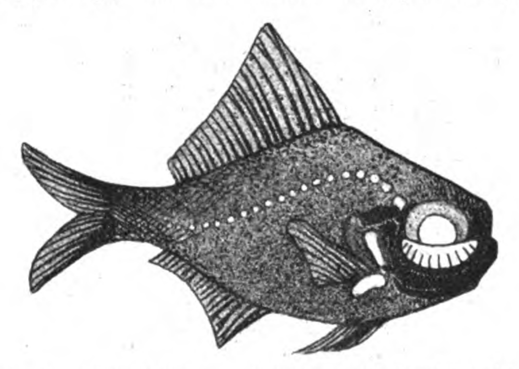


Abb. 7. Photoblépharon palpebrátus, ein Oberflächenfisch, mit einem großen Leuchtorgan unter jedem Auge. Das dauernd leuchtende Organ kann durch die darunter sichtbare Haut abgeblendet werden. (Nach Steche.)

Das technische Gegenstück zu dieser Einrichtung bilden die Blitz- und Blinkfeuer mancher Leuchttürme, die durch in kurzen Abständen aufeinander folgende Abblendungen aus dauernd brennenden Feuern entstehen. Wozu jene Fische diese Blinkvorrichtungen brauchen, wissen wir nicht, überhaupt ist das ganze Gebiet des tierischen Leuchtens noch ziemlich unerforscht.

Hier können uns weitere Studien noch überraschende Funde bringen, die unter Umständen auch zu technischen Fortschritten führen mögen; finden sich doch bei einigen leuchtenden Tieren Reflektorformen, die die Beleuchtungstechnik noch nicht kennt.

(Schluß folgt.)

[3] Wir lernen daraus, daß derartige Leuchtorgane durchaus nicht ausschließlich bei Tiefseeorganismen zu finden sind.

[4] E. Mangold, Tierisches Licht in der Tiefsee, 1912, Berlin, E. S. Mittler & Sohn, S. 12/13.

Vermischtes.

Schiffahrt bergauf. Man stößt in Zeitungen bei der Beschreibung der letzten Sprengung im Panamakanal öfters auf die Phrase, in jenem Augenblick seien zum ersten Male die Wogen des Atlantischen und des Stillen Ozeans gegeneinander gebrandet. Das sieht so aus, als ob der gewaltige Kanal durch die Landenge von Panama auf einem Niveau verlaufe, also durchweg in Meereshöhe liege. Das ist falsch: der Gatunsee, durch den die Schiffe ihren Weg nehmen, liegt allein 26 m über dem Meeresspiegel, und alle Fahrzeuge, die den Kanal durchqueren wollen, müssen erst auf diese Höhe gehoben werden. Das geschieht in jenen gewaltigen Doppel-Schleusen, die schon in ihren Ausmaßen Staunen und Bewunderung auch beim Fachmann erregen. Unsere 4 Abbildungen veranschaulichen in ganz schematischer Form, wie selbst die größten Ozeandampfer sicher durch diese Schleusen auf das Niveau des Gatunsees gehoben werden. Abb. 1 zeigt uns rechts unten ein Schiff, das, aus dem Fahrwasser des Stillen Ozeans kommend, in die erste Schleuse einfährt, während links oben ein Dampfer eben den Gatunsee verläßt, um zum Ozean herabzusteigen. Hinter beiden Schiffen schließen sich die Schleusen-

tore, die beim Panamakanal stets doppelt sind; rechts wird der Wasserstand langsam erhöht, bis er mit der zweiten Schleuse genau übereinstimmt, während er in der linken Fahrstraße sinkt (Abb. 2). Jetzt öffnen sich die mittleren Schleusen, und beide Dampfer rücken in den nächsten Abschnitt vor (Abb. 3), dessen Spiegel sich rechts hebt, während er links auf Meereshöhe fällt. Inzwischen hat sich links oben die Schleusenkammer wieder gefüllt, und rechts unten gleicht sich die Wasseroberfläche ebenfalls aus, so daß in dem Augenblick, in dem oben rechts der Dampfer in den Gatunsee einfährt, rechts unten schon ein zweiter seine Bergfahrt beginnt. Auch links folgt hinter dem ins Meer ausfahrenden Schiff bereits ein zweites, und kaum eine Minute stockt hier der Verkehr. Ausdrücklich sei bemerkt, daß unsere 4 Skizzen ganz schematisch ausgeführt sind, und daß deshalb Einzelheiten unberücksichtigt blieben. So fahren z. B. große Dampfer niemals mit eigener Kraft durch die Schleusen, sondern sie werden durch kleine Schlepper oder Schleusenlokomotiven gezogen; dadurch wird ein allzu kräftiger Wellenschlag vermieden, der den Kanalbauten gefährlich werden könnte. — ß.

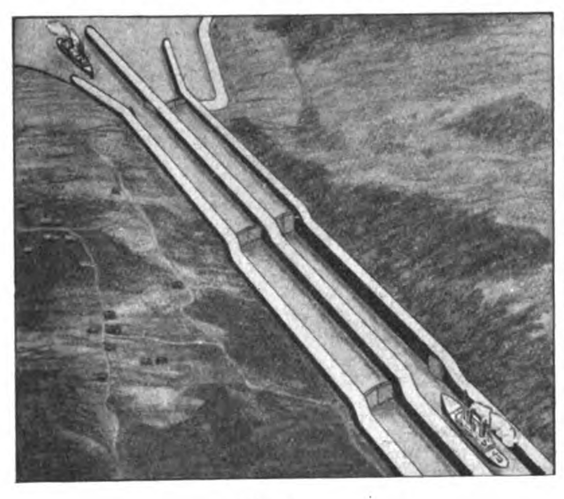
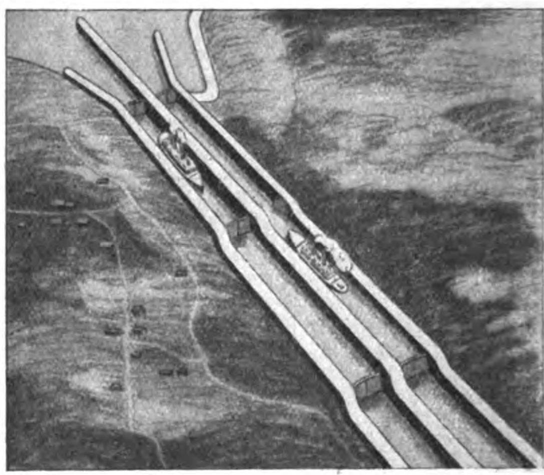


Abb. 1.



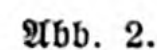


Abb. 2.

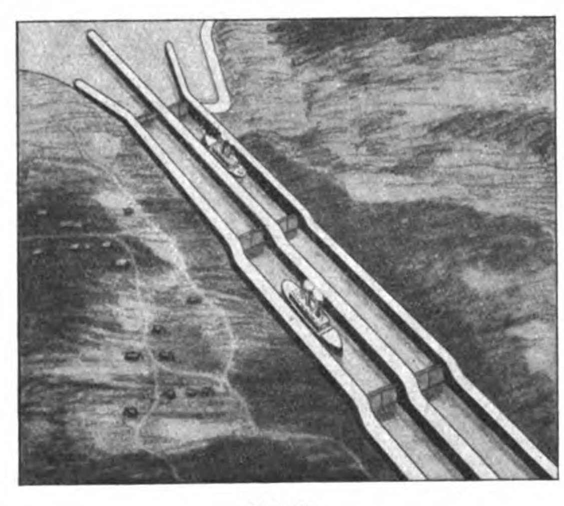


Abb. 3.

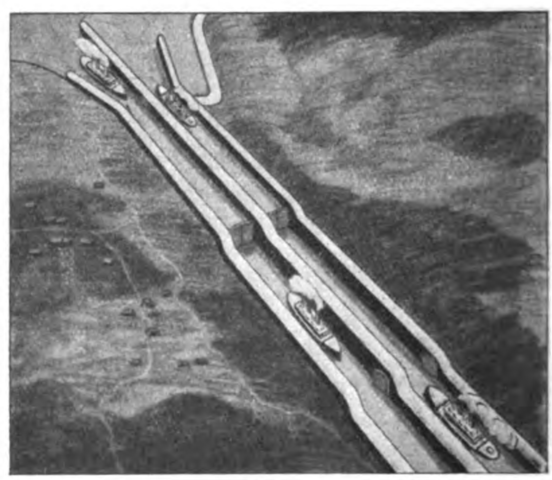


Abb. 4.

Gespinstfasern aus Brennesseln und aus Hopfenreben. Vor Einführung der Baumwolle diente die Bastfaser unserer großen Brennessel (Urtica dióica) zur Darstellung von Nesselgarn und Nesseltuch, vielfach bestanden noch im Anfang des 18. Jahrhunderts Nesselzwirnfabriken, die letzte 1720 in Leipzig. Jetzt soll der Versuch gemacht werden, die seitdem verschwundene Industrie wieder aufleben zu lassen. Nach Zeitungsmeldungen ist Herrn **Ernst B. Besenbruch-Hirschfelde** die Herstellung einer brauchbaren und billigen Gespinstfaser aus unserer verachteten einheimischen Brennessel gelungen. Spinnversuche damit sollen so günstig ausgefallen sein, daß es eine Spinnerei übernommen hat, Fasern und Gespinste anzufertigen; ferner hat bereits eine Gesellschaft mit dem Anbau von Nesseln begonnen, um die Fasern daraus zu gewinnen. — Auch aus dem Bast der als wertlos angesehenen Hopfenreben, die man bisher verbrennen oder verfaulen ließ, hat der frühere Gutsverwalter **J. Schatz** aus **Kronau**, derzeit in Starnberg, nach jahrelangen Versuchen Fasern von großer Haltbarkeit gewonnen, die ein sehr gutes Gespinst liefern sollen.



Natur und Heimatschutz und Nachrichten des Vereins Naturschutzpark



Grenzen beim Vogelschutz.

Sehr häufig treten Fragen über den Nutzen und Schaden der Amseln, Drosseln und Stare an uns heran, und da ich diesbezüglich unlängst auch vom Kgl. württembergischen Ministerium des Innern zu einer gutachtlichen Äußerung aufgefordert wurde, möchte ich hier einmal die Hauptgesichtspunkte kurz klarlegen. Zwischen Drosseln, falls man darunter die Singdrossel (Túrdus músicus) und ihre Verwandten versteht, auf der einen Seite und Amseln (Túrdus mérula) auf der anderen Seite ist von vornherein scharf zu unterscheiden, da jene unbedingt und überall zu den nützlichen und harmlosen Vögeln gehören. Auch bei der Amsel war dies früher allgemein der Fall, und erst seitdem sie in großer Menge in die Gärten der Städte eingewandert ist, sich hier übermäßig vermehrt hat und bereits mancherlei Entartungserscheinungen aufweist, ist das anders geworden. Die gegen die Amseln gerichteten Klagen beziehen sich hauptsächlich auf zwei Punkte: einmal sollen sie am Obst und namentlich am Beerenobst beträchtlichen Schaden anrichten, auch in den Weinbergen, und sodann sollen sie nicht nur durch ihr zänkisches Benehmen andere kleine und harmlose Singvögel vertreiben, sondern sich sogar räuberisch am Inhalt von deren Nestern vergreifen. Dies ist von den Vogelfreunden früher rundweg abgeleugnet worden; man muß es aber doch jetzt zugeben, da eine ganze Reihe einwandfreier Beobachtungen vorliegen. Immerhin ist festzuhalten, daß es sich dabei stets nur um individuelle Ausnahmen und nicht oder doch noch nicht um eine der ganzen Art allgemein eigene Gewohnheit handelt. Zu erklären sind die Nesterplünderungen der Amseln einmal durch ihr heißblütiges, cholerisches Temperament, das sie bei dem engen Zusammenwohnen der Singvögel in den Gärten oft da eine Gefahr vermuten lassen mag, wo keine vorhanden ist, so daß sie sich in solchen Fällen der unliebsamen Nachbarschaft aus Sorge um die eigene Brut zu entledigen sucht. Wenn man aber Amseln andere Vogeljunge sogar verzehren sieht, dürfte dies darauf zurückzuführen sein, daß wohlwollende, aber kenntnislose Vogelfreunde die Amseln im Winter mit rohem Fleisch fütterten, so daß sie sich an diesen widernatürlichen Genuß gewöhnten. Wenn sie dann im Frühjahr beim Durchschlüpfen des Gesträuchs ein Nest mit nackten Jungen vor sich sehen, die ja die größte Ähnlichkeit mit Fleischklümpchen haben, so mag die Erinnerung an die winterlichen Leckerbissen wieder erwachen und sie zu der Schandtat verleiten. Wenn man dergleichen beobachtet, genügt es aber, das betreffende Tier unschädlich zu machen, was am besten durch Wegfangen für den Käfig geschieht. Andernfalls besteht die Gefahr, daß die betreffende Amsel mehr und mehr zum Nesträuber wird und womöglich diese Untugend auch auf ihre Nachkommenschaft vererbt.

Auch den Klagen der Gärtner und Weinbauern ist eine gewisse Berechtigung nicht abzustreiten, doch scheinen hier lokale Verhältnisse sehr stark mitzuspielen. In den Weinbergen können Amseln zur Zeit der Beerenreife nicht geduldet werden, und es sollte hier den Besitzern unbedingt das Recht der Selbsthilfe gestattet sein. Die Klagen der Gärtner scheinen namentlich da zutreffend zu sein, wo große Erdbeerkulturen in Betracht kommen. Doch ist hier das Verhalten der Amseln streckenweise sehr verschieden, da sie in manchen Gegenden keinen merklichen Schaden am Obst anrichten, an anderen dagegen zur Zeit der Obstreife sich überwiegend von diesem zu ernähren scheinen, und das sind dann in der Regel solche Landstrecken, wo die Entartung der Amsel besonders große Fortschritte gemacht hat, wie schon aus dem verhältnismäßig häufigen Vorkommen von Albinos, abnormen Nestbauten und dergleichen zu schließen ist. Hier wären meines Erachtens örtliche Polizeivorschriften, die das Recht der Gartenbesitzer regeln, am Platze, nicht aber allgemein gültige Gesetze, denn im großen und ganzen ist die Amsel im Garten doch auch noch heute nützlich und macht sich namentlich durch Vertilgen der lästigen Schnecken sehr verdient, wozu noch der herrliche Genuß tritt, den sie uns im Frühjahr durch ihre schönen Flötenlieder bereitet. Übrigens ist die Amsel in den Gärten heute fast überall schon so zahlreich geworden, daß eine kleine Dezimierung der Art nicht nur nicht schaden, sondern im gewissen Sinne zu ihrer Förderung beitragen würde.

Ähnlich wie bei der Amsel, liegen die Verhältnisse auch bei Star wenn auch nicht so bedenklich. In Wald und Wiese ist der Star unbedingt sehr nützlich und auf jede Weise zu schonen und zu hegen. Auch im Garten ist er wohl zu leiden, zumal Nestplünderungen bei ihm ziemlich ausgeschlossen sind. Schaden stiftet er nur in Weinbergen, dort allerdings in recht erheblichem Maße, wenn er zur Zeit der Beerenreife in großen Schwärmen dort einfällt. Auch da sind die Verhältnisse in den verschiedenen Weinberggegenden durchaus nicht die gleichen. Ich kenne Gegenden, wo Stare unmittelbar bei den Weinbergen brüten, sich dort im Frühjahr durch Vertilgen von Ungeziefer sehr verdient machen und längst wieder weggezogen sind, wenn die Beeren sich zu färben beginnen. In anderen Weinbaugegenden brüten dagegen überhaupt keine Stare, stellen sich aber im Herbst in Unmenge ein und richten großen Schaden an, zumal sie ungleich mehr Beeren verwüsten, als wirklich verzehren. Wenn die Württembergische Weinbaugenossenschaft in einer Eingabe an das Ministerium des Innern daraufhin die Freigabe des Stars für das ganze Jahr verlangte, so erscheint mir diese Maßregel vielleicht etwas zu weitgehend. Zur Brutzeit wie auch im Winter verdient der Star unbedingt



völlige Schonung. Einzig und allein während der Traubenreife sollte man seinen Abschuß in den Gegenden, wo Weinbau getrieben wird, gestatten. Es steht wohl zu hoffen, daß die Entscheidung in diesem Sinne fallen wird, zumal die Behörde sich schon recht sorgfältig und eingehend mit dieser gerade für Süddeutschland wirtschaftlich sehr wichtigen Frage befaßt hat.
K. F.

Vermischtes.

Die Pflanzenwelt im Osten Groß-Berlins. Man will auf Anregung des Herrn Dr. Effenberger-Oberschöneweide hin vom nächsten Jahre ab einen noch näher zu bestimmenden Platz in der Wuhlheide zur Pflege der einheimischen, wildwachsenden Pflanzen einfriedigen. Die Stadt Berlin als Besitzerin will im nächsten Frühjahr über die Wahl des Platzes mit den Beteiligten verhandeln.

Seerosen in der Mark. Die weiße Seerose (Nympháéa álba) erfreut sich in der letzten Zeit einer für ihre weitere Erhaltung so gefährlichen Beliebtheit, daß die Wasserflächen der Mark Brandenburg bald dieses herrlichen Schmuckes beraubt sein werden. Im Juni beginnt die Plünderung, vor allem durch die Blumenhändler, denn seit einigen Jahren ist die Seerose im Blumenhandel sehr beliebt geworden. Großhändler pachten für die Blütezeit die mit Seerosen bestandenen Gewässer und lassen sie dort durch ihre Angestellten ernten.

Die größten Bäume der Welt. Die riesigen Eukalyptusbäume, die den Ruhm für sich in Anspruch nehmen können, die größten Bäume der Welt zu sein, liefern ein außerordentlich wertvolles Holz und sind deshalb von den Zimmerleuten so rücksichtslos zerstört worden, daß nur ein rasches Verbot des Fällens solcher Bäume diese einzigartigen Sehenswürdigkeiten erhalten kann.

Das Murgwerk. Auf seiner Jahresversammlung beschäftigte sich der Verein „Badische Heimat" kürzlich mit der Frage des Murgwerkes. Professor Dr. Kümmel-Heidelberg machte mehrere Vorschläge, die eine weitgehende Bewahrung der landschaftlichen Schönheit bei der Durchführung des genannten Projektes bezwecken. Man wird wünschen, daß die zuständigen Stellen beim Bau des Murgwerkes auf die Erhaltung der landschaftlichen Werte, soweit dies möglich ist, Bedacht nehmen möchten.

Vogelschutz in Frankreich. Magand d'Aubusson, der erste Direktor des naturgeschichtlichen Museums, hat Schritte zur Gründung einer französischen Liga zum Schutze der Vögel getan, die es sich zur Aufgabe stellt, alle Ursachen der Abnahme der Vögel zu bekämpfen, namentlich aber auch die Behörden für ihre Bestrebungen zu interessieren.

Schlangen in Schlangenbad. Die Gemeinde Schlangenbad hat eine Polizeiverordnung erlassen, wonach das Einfangen und Töten sowie der Verkauf nichtgiftiger Schlangen verboten ist.

Seehunde der Ostsee. Der Zentralausschuß für die internationale Meeresforschung hat Fangprämien für Seehunde ausgesetzt, und alle beteiligten Staaten, also Deutschland, Dänemark, Schweden und Rußland werden möglichst bald mit der Ausschreibung dieser Belohnungen beginnen. Die Erkennungsmerkmale der einzelnen Seehundsarten hat Professor Dahl in den Mitteilungen des Deutschen Seefischerei-Vereins genau beschrieben. Die Arten, um die es sich handelt, sind der gemeine Seehund, die Ringelrobbe und die Kegelrobbe; bisher ist es aber noch unentschieden, welche jener Arten in der Ostsee überhaupt Schaden anrichtet.

Der Fischreiher. Um das Aussterben des Fischreihers, eines unserer schönsten Naturdenkmäler, möglichst aufzuhalten, hat die Landesversammlung des badischen Fischereivereins einstimmig beschlossen, die bisher für seine Erlegung gewährte Prämie abzuschaffen.

Eine prächtige Spende hat der rührige Verein Naturschutzpark E. V. (Sitz Stuttgart) seinen Mitgliedern in diesem Jahr mit seinem vierten Jahresbericht gewidmet. Eine ganze Reihe bekannter Vorkämpfer der Naturschutzparkbewegung hat in flotten Aufsätzen, die hier zu einem stattlichen Heft vereinigt sind, alle die Fragen anschaulich erörtert, die für die Durchführung der idealen, weitgehender Unterstützung würdigen Bestrebungen des Vereins bedeutsam sind. Zwei stimmungsvolle Farbendrucke verleihen dem Heft diesmal einen ganz besonderen Reiz: Kunstmaler Heubach-München hat zwei charakteristische Vögel der Naturschutzparke, den Eisvogel aus der Lüneburger Heide und den Alpenmauerläufer aus dem Alpenpark mit seinem farbenfrohen Pinsel im Bild festgehalten, während Dr. Kurt Floericke und Hans Sammereyer die schwungvollen Texte verfaßt haben. Des weiteren erwähnen wir aus dem Inhalt: „Mit Volldampf voraus!" ein Mahnwort an die Mitglieder und die, die es noch werden wollen, — Eine Wanderung im neuen Alpenpark, von dem eifrigen Vorkämpfer unserer Ideen, Dr. H. Lhotzky geschrieben, dessen Ausführungen Dr. A. Prinzinger in seiner Skizze Der künftige Alpenpark ergänzt. Pastor W. Bode erzählt uns weiter zwei Volksmärchen aus der Zentralheide, an die sich weiter anreihen: Naturschutzparke — das Erfordernis der Zukunft, Sorgen und Forderungen des Tropen-Naturschutzes, Übersicht über die im Ausland befindlichen Naturschutzparke, Geschäftsbericht und Kleine Mitteilungen, alles reich illustriert und liebevoll zusammengestellt.

Kosmosmitglieder, die sich für den Verein interessieren, erhalten gerne nähere Angaben über die Ziele des Vereins Naturschutzpark von dessen Geschäftsstelle (Stuttgart, Pfizerstraße). Trotz der reichen Spenden, die das Vorjahr gebracht hat und unter denen die Stiftung S. M. des Deutschen Kaisers mit 50000 ℳ besonders hervorgehoben zu werden verdient, ist die Mitarbeit weiterer Kreise dringend notwendig, damit die hochstrebenden Ziele, die dem Verein vorschweben, in absehbarer Zeit verwirklicht werden können, daß auch unserem deutschen Vaterland wenigstens zwei Gebiete erhalten bleiben, die, vor allen Eingriffen geldgieriger Hände geschützt, eine Freistatt für die immer mehr bedrohte heimische Tier- und Pflanzenwelt jetzt und für alle Zukunft sein sollen.
Seitz.

Riesentanne. Der „Deutsche Holzmarkt und Forstanzeiger" berichtet: „Als zweitgrößter Baum



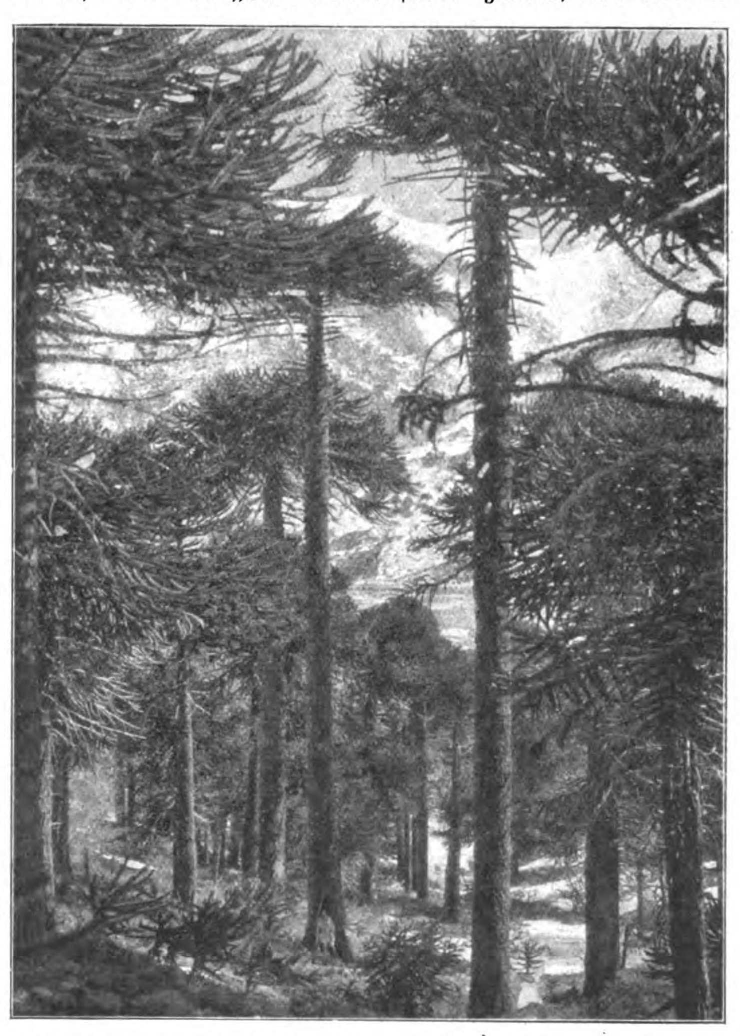
des Frankenwaldes nach dem bekannten „Großvater" dürfte eine Tanne mit der bedeutenden Länge von 50 m und einen Massengehalt von 18 Festmeter Nutzholz, nebst 5 Raummeter Scheit- und Knüppelholz, also mit einer Gesamtmasse von rund 22 Festmeter, gegolten haben. Dieser alte Baumriese im Königlichen Forstamtsbezirk Geroldsgrün ist unlängst von der Holzhauerrotte „Schnaid" gefällt worden."

Zobelzucht. Der Petersburger Zoologe Anfilow beabsichtigt, einen Zobelpark in dem Landorte Ljesnoi bei Petersburg anzulegen. Der erste Versuch muß nach seinen Berichten als gelungen bezeichnet werden. Die Zobeltiere stammen aus Korea, wo ein russischer Matrose der Amur-Flottille sie kaufte und aufzog.

Vogelschutz und Zollbehörde. Trotz strengen Verbotes der Ausfuhr von Federn und Vogelbälgen aus Britisch-Ostindien werden in Anbetracht der guten Preise, die in Europa und Nordamerika für Reiherfedern gezahlt werden, alljährlich immer wieder von europäischen Handelsfirmen Versuche gemacht, Federn zu schmuggeln. Von 1903 bis 1910 wurden nicht weniger als zusammen 49 Fälle in den Häfen von Kalkutta, Bombay, Madras und Rangoon entdeckt, obgleich die Regierung sehr streng vorgeht: bei einer als seidene Lendentücher in einem Werte von 8000 Rs. deklarierten Sendung von Osprey-Federn, die vor einigen Monaten im Rangooner Hauptpostamt entdeckt wurde, wurde der Absender nach einem Bericht des Kaiserlichen Generalkonsulats in Kalkutta mit einer Geldstrafe von 20500 ℳ belegt.

Auf 10 Jahre geschützt. Das Staatsministerium von Sachsen-Koburg-Gotha erließ eine Verfügung, durch die folgende Vogelarten bis zum 1. Januar 1923 gänzlich mit der Jagd zu verschonen sind: Sumpfeule, Steinkauz, Waldkauz, Uhu, Trappe, Schwäne, Taucher, Würger, Gabelweihe, Mäuse- und Wespenbussard, Hohltaube und Turteltaube. Weiter wird verboten, Nachtigallen, Sprosser, Steinsperlinge und Goldhähnchen zu fangen, zu halten und lebend zu kaufen oder zu verkaufen. Das Fangen sowie das Aufstellen von Vorrichtungen zum Vogelfang auf fremdem Grund und Boden wird überhaupt verboten. Schließlich führt die Verfügung noch mehr als 40 Arten von Vögeln an, die weder getötet noch tot feilgehalten, verkauft oder gekauft werden dürfen.

Naturschutzparke in Argentinien. Außer dem Andenpark, über dessen prächtige Araukarienwälder des Kosmos demnächst ausführlich berichten wird, besitzt die argentinische Republik noch einen zweiten im äußersten Nordosten des Landes, den Yguazu-Park. Der obere Parana bildet dort einen mächtigen Wasserfall, dessen Umgebung durch tropische Urwälder verschönt wird. Dieser Park ist seit neuester Zeit ziemlich bequem zu erreichen. Man fährt von der Bundeshauptstadt Buenos Aires in 40stündiger Eisenbahnfahrt bis zur Hauptstadt des Territoriums Missiones Posadas, und von dort mit einem Dampfer bis zum Yguazu. Dieser Ausflug ist besonders in den Wintermonaten zu empfehlen, da dieser Park hart an der Grenze der heißen Zone liegt. Ein dritter Nationalpark ist in der nördlichen Kordillerenprovinz Tucuman geplant. Tucuman wird der „Garten der Republik" genannt, weil dort die Pflanzenwelt der Tropen mit den Gletschern und Firnen der Alpenwelt in engster Berührung steht. Tucuman selbst ist von Buenos Aires aus in 30 Stunden mit dem Schnellzuge zu erreichen. Der Park soll in unmittelbarer Nähe der Provinzialhauptstadt, die ebenfalls Tucuman heißt, entstehen.



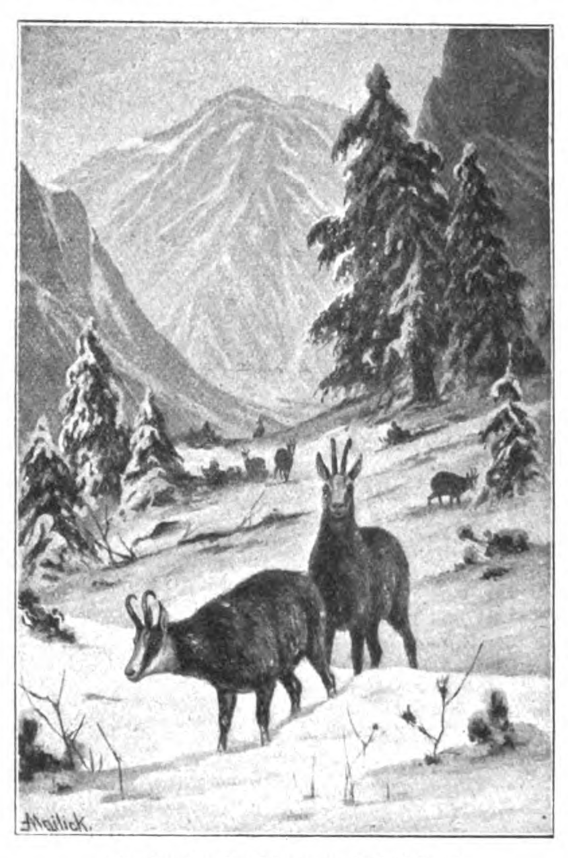
Im Araukarienwald des argentinischen Nationalparkes von Barriloche. Zur Verfügung gestellt von A. Bab.

Banngebiete in Bayern. Die bayerische Staatsforstverwaltung plant die Schaffung von Schonbezirken in den Staatswaldungen des Bayerischen Waldes im Rißloch, am Arber, Mittelsteighütte, Höllbachgespreng und am Stachel. In diesen Bezirken ist jegliche Waldnutzung sowie die

Jagdausübung zu unterlassen; der Bestand an Pflanzen und Tieren soll möglichst unangetastet bleiben.

Die Amseln. Die zweite Kammer des sächsischen Landtags hat kürzlich einen Gesetzantrag beraten, der das Abschießen der gefiederten Sänger betrifft. Die Kirschen- und Erdbeerzüchter sagen der Amsel nämlich nach, daß sie sich dauernd nicht verscheuchen läßt, sondern immer wieder zurückkehrt, um weiter zu räubern. Der Gesetzentwurf sieht vor, daß die Amtshauptleute auf telephonischen Ersuchen die Erlaubnis zum Abschießen erteilen dürfen.

Walfang-Aktien. Wie man unter der schutzlosen Säugetierwelt des Meeres mit Hilfe des Großkapitals wütet, dafür zeugen die Notizen des nordischen Kolonialkontors (Hamburg): „Hervorragende Ausbeuten werden speziell von den in Süd-Shetland fangenden Gesellschaften erwartet, von wo z. B. die „Hektor" eine Ausbeute von ca. 25000 Faß im Werte von ca. 1½ Millionen Kronen meldet, gegenüber einer vorjährigen von rund 12000 Faß, die s. Zt. als sehr gut bezeichnet wurde. Der diesjährige Fang übertrifft, wie aus Norwegen gemeldet wird, die kühnsten Hoffnungen! Recht gut hat auch die Gesellschaft „Aekvator" gefangen, die in ihrem ersten Betriebsjahre rund 100% Nettogewinn erzielt haben soll und daraus eine Dividende von 40 bis 50% zur Verteilung bringen dürfte. Ferner melden glänzende Resultate Odd (ca. 12000 Faß), Oernen (von einer Kocherei vorläufig ca. 9000 Faß)."



Gemsen im Neuschnee zu Tal steigend.
Originalzeichnung von A. Mailick.

Tierschutz in Aegypten. Nach der neuesten Verordnung der ägyptischen Regierung dürfen folgende Vogelarten weder geschossen noch gefangen werden: Reiher, Lerchen, Pieper, Bachstelzen, Rotkehlchen, Steinschmätzer, Fliegenschnäpper, Wiedehopfe, Pirole, Regenpfeifer. Die Erlaubnis zur Sammlung oder Züchtung dieser Vögel zu wissenschaftlichen Zwecken muß vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten besonders nachgesucht werden.

Aus Norwegen teilt man uns einige Inschriften mit, die großherzige Tierfreunde als Mahnung für ihre Mitmenschen in Plakatform ausgehängt haben: „Sei gut zu den Tieren!" „Schlachte die Fische sofort!" „Sei gut zu dem Pferde!" Etwas Ähnliches liest man in Süddeutschland da und dort an bergigen Straßen: Schonet die Zugtiere! Nehmet Vorspann!

Vom Reichsvogelschutzgesetz. Der Bremer Tierschutzverein hat eine Erweiterung der Schutzfrist des Reichsvogelschutzgesetzes möglichst auf das ganze Jahr bei der Polizeidirektion angeregt. Diese trug kein Bedenken, die Einführung eines erweiterten Vogelschutzes zu befürworten, wenn man von jungen Dohlen absehen wollte, und legte einen entsprechenden Gesetzentwurf vor. Der Senat erteilt diesem seine Zustimmung.

Gemsen in Neuseeland. Der Kaiser von Österreich hat der Regierung von Neuseeland drei junge Gemsen aus seinem Jagdrevier in Steiermark als Geschenk überwiesen. Schon 1907 haben 8 junge Tiere ihre Alpenheimat mit dem neuseeländischen Hochgebirge vertauschen müssen. Ob man durch solche Maßnahmen dem Aussterben der Gemsen vorgreifen wollte? Wünschte man die Tiere vor der vernichtenden Räude zu erretten?

Hubertus am Rhein. Zahlreiche nordische Vögel, die nach dem wärmeren Süden flüchten, benutzen den Rhein als Wanderstraße und Ruhepunkt. Unter den ausgehungerten und übermüdeten Tieren finden sich: Eis- und Polartaucher, Steißfüße, Raub- und Lachmöwen, Seeschwalben, Kormorane, Säger, Brandgänse und Enten der verschiedensten Art. Das ist die beste Zeit für das rheinische Schießertum! Neben den Enten wird alles weggeschossen, was vor die Flinte kommt, selbst Arten, die sonst nie hieherkommen.

Ein Landrat als Vogelschützer. Der Landrat des Kreises Teltow erleichtert den für den Vogelschutz interessierten Gemeinden, Vereinen und Privatpersonen den Bezug von Vogelfuttersteinen und Nisthöhlen dadurch, daß er die Chausseeaufseher mit dem Verkauf der Futtersteine beauftragt. Das Kreisausschußbureau vermittelt ferner den Bezug von Nisthöhlen.

Französische Naturschutzparke. Kürzlich hat sich in Frankreich eine „Association des Parcs Nationaux de France et des Colonies" gebildet, die als Anhängsel des mächtigen und einflußreichen Touring-Clubs über ausreichende Mittel verfügen dürfte. Über den bereits früher begründeten Nationalpark, den „Cirque de la Bérarde", hat der Kosmos schon früher berichtet.

Der Alpensteinbock. Die schweizerische Bundesversammlung hat 4000 Franken für die Unterstützung der Einbürgerung von Steinböcken im Hochgebirge, vor allem im Berner Oberland und im Engadin, bewilligt. Der schweizerische Bund für Naturschutz zählt 25000 Mitglieder.



Mißhandelte Füße.

Von Dr. Hans Jansen.

Mit Abbildung.

Füße und Zähne des „Kulturmenschen" sind leider so stark verbildet, daß Zahnärzte und Hühneraugenoperateure in Erstaunen geraten, wenn ihnen jemand mit 32 unversehrten Zähnen und einem hühneraugenlosen Fuß begegnet. Wir genießen durchweg zu weiche Speisen und tragen zu enges Schuhwerk. Bekanntlich schnüren in China wohlhabende Familien ihren Töchtern die Füße ein, so daß die Zehen untergeschlagen werden. Die armen Mädchen können dann nur noch mühsam gehen; ihr Fuß dient nicht mehr zum Schreiten, sondern nur noch zum Bewundertwerden. Ohne den „zierlich" verunstalteten Fuß konnte bisher die „höhere" Chinesentochter auf keinen standesgemäßen Freier hoffen (s. Abb.).

Wir machen es mit unsern Füßen aber um kein Haar besser. Wir zwängen sie in viel zu enge Stiefel ein. Die Damenstiefel haben meistens auch noch zu hohe Hacken. Unser Fuß ist von Natur kräftig und groß, so daß er eine breite Stützfläche bietet, wie sie unser Körper verlangt. Aber die Dichter haben so oft das schmale, zierliche Füßchen besungen, daß der natürliche große Fuß in Mißkredit geraten ist und ein Privilegium der Elefanten wurde. Wir zwängen die Füße der Kinder deswegen in zu enges Schuhwerk und erzielen zwar einen niedlichen Schuh, aber einen schauderhaft verkümmerten Fuß.

Der klassische Fuß, den die Meister der Griechen in ihren Kunstwerken plastisch darstellten, war breit und ruhte auf zwei natürlichen Stützpunkten, der Ferse und dem Ballen. Ein sanfter Bogen wölbte sich dazwischen, der dem Druck des Körpers beim Gehen nachgab und sich etwas senkte. Die fünf Zehen waren alle ausgewachsen und konnten bei jedem Schritt auseinander gespreizt werden. Die zweite Zehe war die längste, die große und die mittlere waren von gleicher Länge. Alle Nägel waren gut gewachsen, und vergeblich hätte man eine Stelle gesucht, die das Messer des Hühneraugenoperateurs herausgefordert hätte.

Mit Entsetzen erfüllt uns ein Vergleich dieses Musterfußes mit unserm eigenen. Der enge Schuh hat unsere vier kleinen Zehen stark zusammengepreßt und gestattet nur der großen Zehe, sich richtig auszubreiten. Auf diese Weise nähern wir uns allmählich dem Zustande der Einzehigkeit, wie das Pferd zu einem Einhufer geworden ist. Die vier andern Zehen verkümmern, werden nicht mehr genügend ernährt und liegen zusammengequetscht nebeneinander, ja teilweise sogar übereinander. Die Nägel sind tief in das Fleisch eingewachsen, und mehrere Hühneraugen und Hornplatten verunstalten die bedauernswerte gedrückte Oberseite.

Die engen Schuhe mit den hohen Stelzenhacken verhindern die Blutzirkulation, so daß der ganze Fuß unterernährt, schwach und elend wird und nicht mehr imstande ist, das Körpergewicht zu tragen. Der Bogen gibt unter dessen Druck nach und plattet sich ab; es ist ein Plattfuß entstanden, mit dem so viele unserer Mitmenschen umherlaufen müssen.



Rechter, künstlich verkrüppelter Fuß einer vornehmen Chinesin, die vielbesungenen „Kien lien", oder „goldenen Lilien".

Gegen den Plattfuß erfanden die Schuster ein einfaches Mittel, sie legten Einlagen von Stahl und Leder in den Stiefel, die den Fuß stützen sollten. Die Einlage hält den Fuß künstlich in einer Lage, die der in seinen Muskeln und Bändern geschwächte Fuß nicht mehr selbständig einnehmen kann. Mit dem elastischen Federn bei Schritt und Tritt ist es



damit einfürallemal vorbei, denn die Einlage gibt dem Druck des Körpers im allgemeinen nicht nach, und wenn sie doch nachgibt, so tut sie es nur, um sich zu verschieben und nun erst recht die Sohle zu drücken und ihren Träger zu quälen.

Die Plattfußeinlage ist ebenso widersinnig, wie wenn man einen Menschen mit schwachem Arm in eine Ritterrüstung stecken wollte und ihm sagte: „Nun kannst du fechten, denn dein Arm hat jetzt Halt." Jeder Schuster würde den Ritter auslachen, aber die Plattfußeinlage empfiehlt er aller Welt.

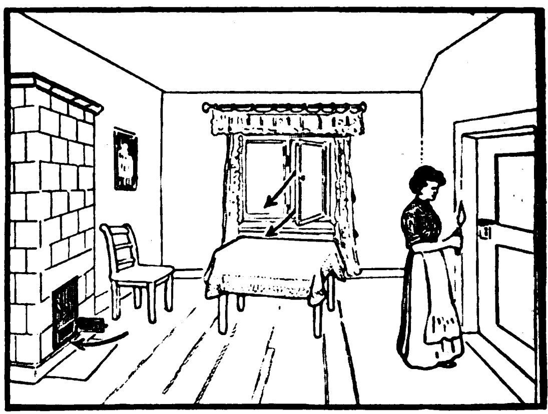
Die unzweckmäßigen Schuhe haben noch schlimmere Nachteile in ihrem Gefolge. Bei schmutzigem Wetter, bei Schnee und bei Glatteis im Winter gleitet ihr Träger sehr leicht aus, fällt, weil die Schuhe ihm keinen Halt bieten, und kann sich schwer verletzen. Er wird nicht eher wieder auf seinen Beinen sicher sein, als bis er sich beim Schuster ein Paar Stiefel bestellt hat, die ihm „viel zu weit" sind. Auch bei gutem Wetter sind viele Menschen nicht mehr imstande, weit zu gehen und große Fußmärsche zu machen. Langes Stehen können noch viel weniger Leute aushalten. Jeder Soldat weiß, daß „Stillstehen" für die Füße die größte Anstrengung ist.

Daß eine weitere Folge unserer geringen Bewegung körperliches Unbehagen, schlechte Verdauung und zuletzt die Nervosität unserer Zeit ist, sei nur nebenbei erwähnt. Hätten wir von Jugend auf bequeme Stiefel getragen, wir wären ein ganz Teil gesünder, und es kann nicht dringend genug empfohlen werden, weites Schuhwerk für die Kinder zu kaufen und es rechtzeitig zu erneuern, wenn der Fuß wieder ein Stück gewachsen ist.

Vermischtes.

Unsichtbare Tinte. Das Kobalt, ein Metall, das sich vornehmlich mit Arsen verbunden als Speiskobalt und als Glanzkobalt in der Natur findet, geht mit Salzsäure eine interessante Verbindung ein, das Kobaltchlorür, das in roten Prismen kristallisiert, beim Erwärmen aber Wasser verliert und blau wird. Auf diese Eigenschaft des Kobaldchlorür gründet sich eine hübsche Spielerei, die „sympathetische Tinte", die vor einigen Jahrzehnten noch häufig angewandt, heute kaum mehr dem Namen nach bekannt ist. Um sie herzustellen, hat man nur not, in einem Drogengeschäft ein wenig Kobaltchlorür zu kaufen und es in Wasser aufzulösen. Dann fügt man der Lösung noch etwas Glyzerin hinzu, und die Tinte ist fertig. Die Tinte ist — sofern man die Lösung nicht zu stark macht — völlig farblos, und die mit ihr hergestellte Schrift ist daher unsichtbar, sobald sie eingetrocknet ist. Erwärmt man aber das beschriebene Papier ein wenig — am Ofen oder über der Lampe — dann wird die Schrift sichtbar; die Buchstaben treten blau hervor und können gut abgelesen werden. Wenn das Papier erkaltet, verschwindet die Schrift wieder. Da das Kobaltchlorür nicht ungiftig ist, empfiehlt es sich, das Salz gleich nach dem Kauf zu Tinte zu verarbeiten und die Flasche vorsichtig aufzubewahren. Die hübsche Spielerei gewinnt für sparsame Leute auch eine gewisse praktische Bedeutung, da sie mit ihr auch auf Postkarten vertrauliche Mitteilungen versenden können, ohne befürchten zu müssen, daß „unbefugte" Augen das Geheimnis der scheinbar unbeschriebenen Karte entziffern. H. W.

Warum wir lüften? Daß in bewohnten Räumen besonders zur Winterszeit für ausreichende Lüftung gesorgt werden muß, das empfindet jeder, der für die Erfordernisse der Gesundheitspflege ein offenes Auge hat. Wir geben beim Öffnen der Fenster der frischen Luft Gelegenheit, an Stelle des nach oben entweichenden verbrauchten Stubendunstes einzudringen und so unsern Lungen den zur gesunden Atmung nötigen Sauerstoff zuzuführen (Abb. 1). Schließen wir nämlich die Fenster, dann dringt wohl durch feine Spalten auch hier Außenluft ein. Aber sie genügt nicht, um dem Ofenfeuer die nötige Sauerstoffnahrung zu bieten. Deshalb dringen aus allen Fugen und Ritzen schlechte Dünste ins Zimmer (vergl. die Pfeile in Abb. 2), die für die Gesundheit der Bewohner eine ständige, leider zu wenig beachtete Gefahr bilden. Nach den neuesten Forschungen von Dr. Crawder soll allerdings die gesundheitfördernde



Wirkung der Lüftung mehr in der Abkühlung und Bewegung der Luft beruhen, nicht in der Zufuhr chemisch reiner Atemluft oder in der Vertreibung der schädigenden Kohlensäure. — z.



Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Aufbewahrungsmappen. Den Wünschen vieler Mitglieder entsprechend, haben wir Aufbewahrungsmappen anfertigen lassen. Die Mappen sind in Ganzleinwand hergestellt und mit Klappen zum Einschlagen der Hefte versehen. Sie sollen für die im Laufe des Jahres eingehenden Hefte des Kosmoshandweisers und zwar für jeden neuen Jahrgang Verwendung finden. Deshalb ist auf besonders gute und kräftige Ausstattung geachtet worden. Der billige Preis von ℳ **1.45** wird jedem Mitglied die Anschaffung leicht ermöglichen.

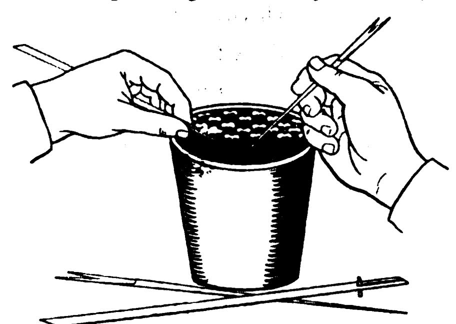
Stellenanzeigen, Stellengesuche, Verkäufe, Tausch usw. können nur teilweise im Kosmos untergebracht werden, weil die durch die hohe Auflage bedingte lange Herstellungsdauer eine schnelle Veröffentlichung verhindert. Wir möchten daher Kosmosmitgliedern, die eilige Anzeigen haben, raten, dazu unsere neue Zeitschrift Haus, Garten und Feld (siehe Inseratenteil Seite XIX) fleißig zu benutzen. Kosmosmitglieder bezahlen einen Ausnahmspreis für ihre Anzeigen. Wir hoffen, daß dies ein neues Band unter der großen Kosmosgemeinde bilden wird.

Zum Zimmerschmuck verwendet der Naturfreund mit Vorliebe Bilder aus Wald und Flur, die ihn auch in seinen vier Wänden an die Schönheiten der heimatlichen Landschaft erinnern. Die vom Kosmos seinen Mitgliedern zu besonders billigen Vorzugspreisen angebotenen Jagd- und Naturbilder haben in früheren Jahren ungewöhnlich großen Anklang gefunden. Wir verweisen deshalb gerne auch neu beigetretene Leser auf diese günstige Gelegenheit, farbenprächtige Tierbilder für ihr Heim zu erwerben. Ein reich illustrierter Prospekt wird auf Wunsch gerne übersandt. Es wurden bisher nach den Originalen von Aug. Specht und Otto Gasbey folgende Blätter ausgegeben: Gemsen im Hochgebirge, Rehe am Waldrand, Rehe im Sommer, Rebhühner mit Hunden, Fuchs im Schnee, Jagdhund, einen Hasen apportierend, Dachshund-Familie, Wildkatze auf der Lauer, Schreiender Hirsch am Waldrand, Pferd mit Fohlen im Park. Kosmosmitglieder bezahlen für jedes Blatt nur ℳ 1.70 (Verpackung und Porto 20 Pfg.). Ladenpreis ℳ 2.50.

Eine Bitte an die Kosmosleser. Bisher galten Funde von Hirsefrüchten aus prähistorischen Siedelungen als unbestimmbar, d. h. man mußte sich mit der Sammelbezeichnung „Hirse" begnügen und wußte nicht, ob man Rispenhirse (Panicum miliaceum) oder Kolbenhirse (Setaria italica) vor sich hatte. Da sich nun die Aschenskelette der Spelzen beide Arten mikroskopisch leicht auseinanderhalten lassen, gelang mir auf diesem Wege nicht nur stets eine sichere Bestimmung, sondern ich konnte aus etwa 50 prähistorischen Funden den Nachweis führen, daß in Deutschland und den Sudetenländern nur Panicum kultiviert wurde, während in den Alpenländern beide Arten sich finden. Da ich dieses sehr wichtige Ergebnis noch an zahlreicheren Proben nachprüfen möchte, stelle ich an alle Besitzer von Hirsefunden die Bitte, mir zur Bestimmung kleine Proben einsenden zu wollen, die wieder zurückgestellt werden.

Prof. Dr. Netolitzky, Czernowitz (Bukowina) Univ.

Gartenbesitzer, Landwirte, Tierzüchter und Tierliebhaber, kurz wer sich für unser Beiblatt Haus, Garten und Feld interessiert, machen wir darauf aufmerksam, daß der Kosmos, um seinen Aufgaben auf diesen Gebieten noch mehr als bisher gerecht werden zu können, die Zeitschrift „Unser Garten" gekauft hat und sie im Sinne des Kosmos umgestaltet. Wir lassen für Kosmosmitglieder eine Spezialausgabe (ohne unser bisheriges Beiblatt Haus, Garten und Feld irgendwie einzuschränken) unter



Das Pikieren: Probebild aus Haus, Garten und Feld.

dem Titel Haus, Garten und Feld erscheinen, die bei vierzehntägigem Erscheinen für Mitglieder vierteljährlich nur 75 Pfg. kostet. Probehefte usw. bitten wir zu verlangen. Nähere Angaben findet man im Inseratenteil Seite XIX.

Billige Spinthariskope. Das von Crookes erfundene Spinthariskop besteht in seiner ursprünglichen Form aus einem Zinksulfidschirm, dem gegenüber an seinem Halter ein Radiumpräparat angebracht ist. Der Schirm wird fortwährend von den Teilchen der Alphastrahlen des Radiums bombardiert; durch eine Linse kann man das Aufleuchten des Schirms an den getroffenen Stellen ohne weiteres beobachten. Die Umgebung muß jedoch möglichst dunkel sein. Der Kosmos hat darüber in Heft 1 S. 13 berichtet: Veranlaßt durch das rege Interesse, das dieser Schilderung von allen Seiten entgegengebracht wird, verweisen wir auf den von B. Jost konstruierten Apparat, bei dem das Radium als feines Häutchen unmittelbar auf dem Schirm aufgetragen und auf Bildschärfe einstellbar ist. Schraubt man aus dem Apparat die Linse heraus, und stellt ihn mit seiner offenen Seite auf eine in schwarzes Papier eingewickelte Bromsilberplatte, so entsteht nach längerer Belichtungszeit ein kreisrunder Fleck auf der Platte, der durch Entwicklung sichtbar wird. Mit dem Apparat kann man also auch kleinere Radiumphotographien selbst herstellen. Der Preis beträgt für Mitglieder nur ℳ 5.— (sonst ℳ 5.50), dazu Porto und Einschreibegebühr.

Adresse. Der Abonnent aus Auerbach an der Bergstraße wird um Angabe seines Namens gebeten, damit ihm Dr. Floericke persönlich antworten kann.

Ostern und Konfirmation.

Wir möchten unsere Mitglieder daran erinnern, daß gute Kosmos-Bücher die schönsten Geschenke für solche Gelegenheiten sind. Einzelne Bände unseres Lebens der Pflanze, Bücher von Thompson, Meyer und Bölsche sind prächtige Gaben für die kommende Festzeit.

Leben der Pflanze. Zu Geschenken besonders geeignet, in sich abgeschlossen, besonders die drei Bände der Floristischen Lebensbilder, Preis geb. je M 15.—, für Kosmosmitglieder M 13.50, ferner die zwei Bände Die Pflanze und der Mensch, geb. für Kosmosmitglieder zus. M 27.—, (sonst M 30.—).

Mutter Natur erzählt. Schilderungen in Märchenform. Von **Carl Ewald.** Mit vielen Bildern.

Vier feine Freunde und andere Geschichten. Naturwissenschaftliche Märchen. Von **Carl Ewald.** Reich illustriert.

Der Zweifüssler und andere Geschichten in Märchenform. Von **Carl Ewald.** Mit vielen Bildern.

Der Sternhimmel. Vorlesungen für jung und alt aus dem Gebiete der Himmelskunde. Von **J. H. Fabre.**

Bingo und andere Tiergeschichten. Von **Ernest Seton Thompson.** Mit vielen Illustrationen des Autors.

Prärietiere und ihre Schicksale. Von **Ernest Seton Thompson.** Mit hübschen, vom Autor gezeichneten Tafeln.

Tierhelden. Von **Ernest Seton Thompson.** Hochinteressante illustrierte Tiergeschichten für jung und alt.

Jeder dieser stattlichen, reich illustr. Bände kostet für Nichtmitglieder M 4.80, Kosmosmitglieder bezahlen für jeden Band den Vorzugspreis von nur M 3.60.

Die Natur als Künstlerin im kleinsten Raum. Jeder Naturfreund, der die prachtvollen Haeckelschen Tafeln in dem Werk „Kunstformen der Natur" bewundert, hat wohl den Wunsch, diese Lebewesen und Formen einmal selbst beobachten zu können. Die Märkische Mikrobiologische Vereinigung (E. V.) in Charlottenburg, Kantstr. 95 hat sich daher entschlossen, am 3., 7., 15., 17. und 21. April 1914 abends von 7—9 Uhr einen Kurs

„Die Wunderwelt des Mikroskops"

abzuhalten, in dem ausgewählt schöne mikroskopische Präparate gezeigt und von den Kursisten selbst angefertigt werden. Dieser Kurs soll gleichzeitig eine erste Einführung in die eigne praktische Arbeit am Mikroskop bieten. Besondere Vorkenntnisse werden nicht vorausgesetzt. — **Von den Kosmosteilnehmern wird ein Kurshonorar nicht erhoben,** jedoch sind die baren Auslagen für Chemikalien, Farben, Material usw. mit ℳ 3.— für jeden Arbeitsplatz zu erstatten. Bei starker Beteiligung wird der Kurs vom zweiten Abend ab in zwei Parallelkurse geteilt, die von 6—8 und von 8½—10½ Uhr abgehalten werden. Der beschränkten Teilnehmerzahl wegen müssen die Meldungen frühzeitig schriftlich an die obengenannte Vereinigung gerichtet werden.

Ein Kurs zur Einführung in die Kryptogamenkunde. Aus unserem Leserkreis wird angeregt, zwischen dem 15. Juli und dem 15. September in Stuttgart oder einer anderen Stadt Süd- oder Mitteldeutschlands einen Kryptogamenkurs zu veranstalten, der durch praktische Übungen in die Algen-, Pilz- und Flechtenkunde, sowie in das Sammeln, Züchten, Bestimmungen und Präparieren dieser Organismen einführen soll. Wir sind unsererseits gern bereit, die Veranstaltung eines solchen Kurses in die Hand zu nehmen und für einen tüchtigen Kursleiter zu sorgen. Das Zustandekommen hängt aber natürlich in erster Linie davon ab, ob sich genügend Teilnehmer finden. Wir fordern daher zunächst alle Interessenten zu unverbindlichen Meldungen an die Redaktion des „Kosmos" (Stuttgart, Pfizerstr. 5) auf.

Danzig. Herr Prof. Dr. Lakowitz, Vorsitzender des „Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins" in Danzig, hat sich bereit erklärt, in einem der nächsten Monate einen Kurs zur Einführung von Anfängern in die mikroskopische Technik für uns abzuhalten. Das Programm des Kurses sieht die Behandlung folgender Fragen vor: 1. Bau und Handhabung des Mikroskops. Anfertigung mikroskopischer Präparate. 2. Bau der Pflanze: Blatt, Stengel und Wurzel; Zeichnen am Mikroskop. 3. Fang und Konservierung des Planktons. 4. Mikroskopische Untersuchungen an Plankton, Grünalgen, Konjugaten, Kieselalgen. 5. Wimpertierchen und Geißeltierchen. 6. Rädertierchen und andere Würmer. 7. Kerbtiere. 8. Insekten und Insektenlarven. 9. Die Anfertigung gefärbter und ungefärbter Dauerpräparate. 10. Bau und Handhabung des Mikrotoms. 11. Schneidetechnik. 12. Die tierischen Gewebe. 13. Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und Konservieren von Pflanzen und Tieren. — Der Kurs wird an 12 Nachmittagen abgehalten, die sich auf sechs Wochen verteilen. Mikroskop, Rasiermesser, 2 Präpariernadeln, 2 Pinsel, Pinzette und 2 Pipetten sind mitzubringen. Das Honorar beträgt für Kosmosteilnehmer ℳ 20.—. Alle Reagenzien werden geliefert. Anmeldungen mit Angabe der gewünschten Zeit werden umgehend an die Redaktion des „Kosmos", Stuttgart, Pfizerstr. 5, erbeten.

Für die Osterferien hat der 1. Vorsitzende der Märkischen Mikrobiologischen Vereinigung, Herr E. Twachtmann, auf ausdrücklichen Wunsch verschiedener Lehrer und Seminaristen zwei Kurse vorbereitet, die wir besonderer Beachtung empfehlen. Vor allem bitten wir, Anmeldungen so rasch wie möglich an die genannten Adressen absenden zu wollen, damit über die Teilnehmerzahl ein Überblick möglich wird. Als Arbeitstage kommen voraussichtlich der 8., 9., 11., 14., 15., 16., 17. und 18. April in Frage. Jeder Kurs ist in sich abgeschlossen, ein Ausflug wird sich daran anschließen. Ein Kurs wird die Kryptogamen behandeln, ein anderer soll Vertretern sämtlicher Ordnungen der Phanerogamen gewidmet sein. In Verbindung damit wird Herr G. Haensel drei weitere Kurse aus dem Gebiet der Hydrobiologie abhalten: Der Sakrowersee, eine Einführung in das Studium der Hydrobiologie; einen Ergänzungskursus dazu für die Teilnehmer des 1. Kurses, die sich weiter mit diesem Gegenstande befassen wollen. Endlich soll an einigen Beispielen, wie z. B. den Schwebeanpassungen, der Temporalvariation, der Zyklomorphose u. a., die Biologie des Planktons behandelt werden.

Jeder der Kurse umfaßt 5 × 2 Stunden; dazu kommen noch mehrere Exkursionen an Seen der Berliner Umgebung. Das Kurshonorar für Kosmos-Mitglieder ist diesmal besonders niedrig bemessen: Sie bezahlen statt ℳ 7.50 für jeden Kurs nur ℳ 5.—, Platzgebühr je ℳ 1.—. Meldungen bitten wir bis spätestens 25. März zu richten an die Märkische Mikrobiologische Vereinigung (E. V.) Charlottenburg, Kantstr. 95; dabei ist auch die Adresse für die Ferien ab 3. April anzugeben, damit ausführliche Nachrichten rechtzeitig an die Teilnehmer versandt werden können.

Kalender im Unterricht. Wir erhielten in der letzten Zeit mehrere Zuschriften von Schulmännern über unseren Kosmos-Kalender. Sie haben den Kalender im Schulzimmer aufgehängt und besprechen mit den Kindern alltäglich die Bilder, die das Kalenderblatt zeigt. Da wir bereits mit den Vorbereitungen zum Jahrgang 1915 beschäftigt sind, wäre es für uns wertvoll, schon jetzt weitere Mitteilungen über die Benutzung des Kosmos-Kalenders beim Unterricht zu erhalten, damit wir daraus Fingerzeige für die Zusammenstellung des nächsten Jahrgangs entnehmen können.

Schulerfahrungen mit unseren Veröffentlichungen. Immer mehr werden Kosmosbücher in der Schule zum Vorlesen, zur Klassenlektüre oder sonstwie beim Unterricht benutzt, so Bölsche, „Festländer und Meere", Dekkers „Siegreicher Zellenstaat", das mit besonderem Erfolg im Biologieunterricht benutzt wird, Sajo „Die Honigbiene", in einem Seminar Schleswig-Holsteins, Gibson-Günther „Was ist Elektrizität" u. a. m. Es wäre uns daher sehr angenehm, wenn alle Schulmänner, die mit diesen und anderen Kosmosbüchern beim Unterricht irgendwie Erfahrungen gemacht haben, uns ihre Adresse angeben und ihr Urteil einsenden würden. Daraus könnten wir bei Abfassung künftiger Kosmosbände wertvolle Fingerzeige entnehmen.

Sehr erfreulich für uns sind auch die Empfehlungen, die viele befreundete Schulen unseren Thompson-Seton-Bänden zukommen lassen, die ja bekanntlich von fast allen Jugendschriftenausschüssen jeglicher Richtung warm gelobt werden. Gerade diese Bände werden ebenfalls im Unterricht benutzt. Deshalb haben wir von einer Thompsonschen Erzählung Lichtbilder anfertigen lassen, die wir Schulen zur Vorführung im Anschluß an Vorlesungen aus dem Buche gegen Ersatz der Versandkosten gerne leihen. Auch zur Klassenlektüre und zur Belebung des naturwissenschaftlichen Unterrichts werden die Thompson-Bände vielfach herangezogen. Wenn uns Schulmänner ihre Erfahrungen in dieser Hinsicht ebenfalls mitteilen würden, so wären wir ihnen außerordentlich dankbar dafür und würden ihnen dann weitere Vorschläge machen.

Die Studienfahrt in das rheinische Schiefergebirge (s. Heft 1) findet vom 9.—17. April statt. Anmeldungen wolle man möglichst rasch an den Leiter, Dr. Carl Riemann, Staßfurt einsenden, durch den auch ausführliche Programme zu beziehen sind.

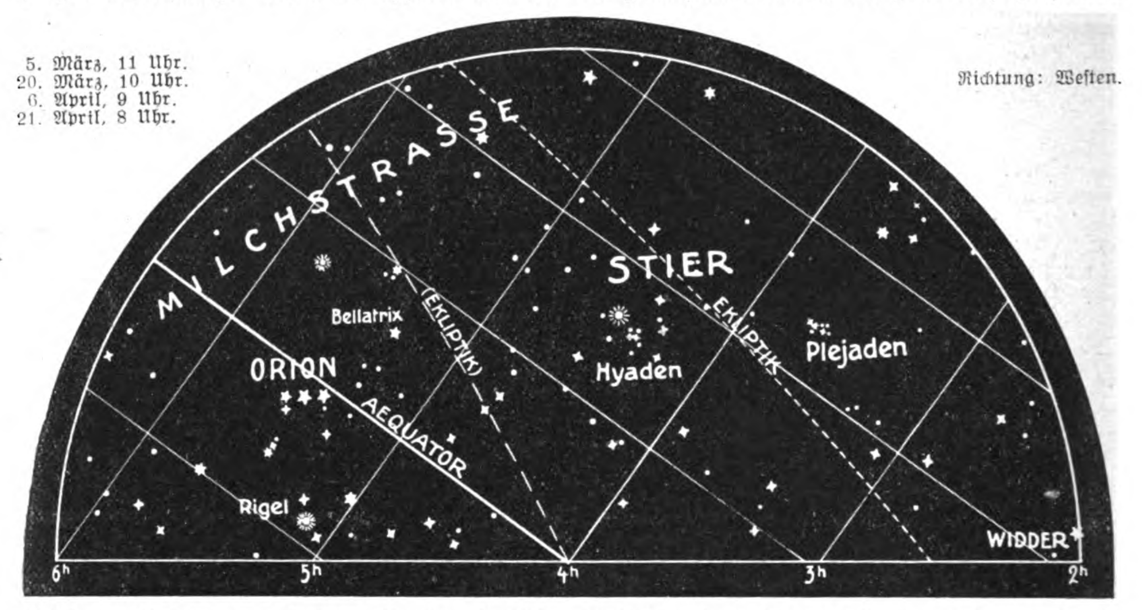
Krebsaufsatz. Infolge eines unliebsamen Versehens wurden auf S. 25 die Abbildungen 2, 4 und 5 als „nach Orth" ausgeführt bezeichnet. Sie stammen in Wirklichkeit aus dem trefflichen Buch von H. Ribbert, das Karzinom, das im Verlag von F. Cohen in Bonn erschienen ist.



Monatliche Sternbilder.

Orion und Stier.

Was wir heute durchs Westfenster sehen, kann unbedenklich als das Schönste des ganzen Sternhimmels gepriesen werden. In einzelnen Teilen ist es uns ja schon zu Gesicht gekommen, aber am schönsten geben sich diese Sternbilder dem Untergang nahe. In stolzer Reihe steht vor uns O r i o n in seiner ganzen Ausdehnung. Dann die Hyaden und die



Plejaden. Orion steht aufrecht, während er im Aufgehen liegt. Der Kopfstern heißt auch Beteigeuze, einer der glühroten Sterne. Dann kommen die drei Gürtelsterne, an denen das Wehrgehänge befestigt ist. Die 3 kleinen Sterne am Griff des Schwerts bergen in Wirklichkeit eine ganze Welt seltsamer Schönheit: den großen Orionnebel und eine Menge von Sternen, die zu engen Gruppen vereinigt sind. Die Schwertspitze schaut gerade nach rückwärts: der Krieger Orion hat nachlässig die Hand auf dem Griff. Die andre Hand hat er erhoben. Der untere Stern 1. Größe heißt Rigel, Fuß; die erhobene Hand Bellatrix.

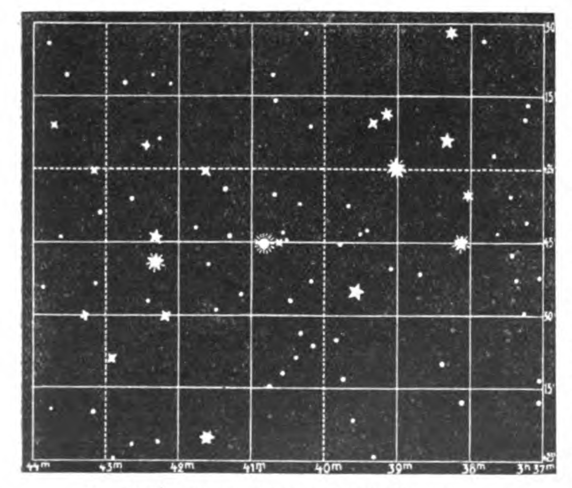
Von Bellatrix zu Aldebaran und von da zu den Plejaden sind gleiche Strecken und gleiche Richtung. Das läßt eins vom andern aus leicht finden.

Das heutige letzte Bild aus der Uranienburg bringt auch die Sterne 5. Größe als einfache Punkte. Diejenigen 6. Größe, die bei guter Luft, ohne störenden Mondschein auch noch zu sehen sind, sind mehr an der Zahl als die aufgeführten alle zusammen. Es ist ein ganz überwältigender Anblick, wenn in einer klaren Winternacht alles zusammen funkelt und strahlt. Vollends dort, wo die Milchstraße den Orion berührt, vermag das Auge gar nicht mehr das einzelne festzuhalten, es ist e i n zartes Leuchten.

Es sei nun noch des T i e r k r e i s l i c h t s Erwähnung getan. Anfang März ist die günstigste Zeit für seine Beobachtung am Abendhimmel. Es ist ein zarter Lichtschein, der da, wo die Sonne untergegangen ist, breit ansetzt und nach links oben sich verjüngt. Seine Helligkeit ist ähnlich der der Milchstraße.

Wir beobachten das Tierkreislicht am besten auf freier Bergeshöhe, ungestört vom Lichterschein der Stadt, und zwar Anfang März um 7 Uhr abends. Das sind 4 Stunden vor dem Zeitpunkt unseres Bildes. Wir müssen uns also alle Sterne, und auch die Ekliptiklinie in der Richtung des Äquators nach links oben geschoben denken und zwar um 4 Stundenlinienabstände. Dann verläuft die Ekliptik so, wie es die langgestrichelte Linie andeutet; das ist der steilste Winkel, unter dem sie zum Horizont ansteigen kann. So kommt ein großer Teil des Tierkreislichts, das der Ekliptik entlang verläuft, in größere Höhe über dem Horizont und in durchsichtigere Luft, und wird sichtbar.

Man nimmt an, das Tierkreislicht rühre von einem Ring kosmischen Staubes her, der die Sonne innerhalb der Erdbahn umkreist. Die Beobachtungen stimmen durchaus mit dieser Annahme überein. L.



Die Plejaden im astronomischen Fernrohr.

1914 Heft 4



Volkstümliche Erdgeschichte.

Geologische Umschau von Kr. Fickenscher.

Mehr denn je hört man in unseren Tagen von der Erdgeschichte, der Geologie, und es ist daher auch nicht ungerechtfertigt, zu fragen, worin dies eigentlich begründet sein mag. Darauf ist zu antworten: zunächst ist die Erdgeschichte eine noch sehr jugendliche und zeitgemäße Wissenschaft, und zweitens bietet sie, da sie auch eine der umfassendsten Wissenschaften ist, dem heutigen Menschen außerordentlich Vieles und Bedeutsames in Bezug auf Klarheit und Vertiefung seines Weltbildes, seine Stellung zur Umwelt einerseits, in Bezug auf Bereicherung seiner mehr gewöhnlichen Lebensbedürfnisse anderseits. Wir werden im folgenden auf diese beiden Seiten der Erdgeschichte näher eingehen und ihre hohe Bedeutung für die Volksbildung, namentlich an Beispielen aus der Erfahrung beweisen.

Auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Bildung und Erkenntnis ist es vor allem die Heimatkunde, durch die die Erdgeschichte in weitere Kreise Eingang finden kann, wie umgekehrt durch die Erdgeschichte die Heimatkunde eine Bereicherung und Vertiefung erfährt, die man immer mehr schätzen lernen wird. Wie wenig andere Wissenszweige, ist die Geologie eine rein bodenständige Wissenschaft und deswegen ihre Angliederung an die Heimatkunde einleuchtend; gerade die Geologie wird berufen sein, der Heimatkunde und dem Heimatgedanken immer neue Freunde zuzuführen. Sie wird auch den geheimen bestrickenden Zauber der Heimat nur noch tiefer empfinden lassen; die Erdgeschichte führt uns tief hinein in das Weben der heimatlichen Natur, und ein inneres Erkennen und Erleben der bedeutsamen Worte aus Schillers Tell: „Hier sind die starken Wurzeln deiner Kraft“ wird sich mehr und mehr einstellen. Aber nicht nur die Wurzeln unserer Erkenntnis sind in der Heimatscholle verborgen. Reiner und unmittelbarer als irgendwo anders entfaltet sich hier unser Erkenntnisvermögen. Das erste ist, daß wir richtig hinschauen lernen, dann wird sich zunächst jede Gegend, sei sie auch dem Anscheine nach wissenschaftlich und landschaftlich reizlos, wandeln, und eifriges Lernen, verbunden mit einer aufrichtigen Liebe zur Scholle werden uns der Heimat ungeahnte Wunder erschließen. Die Erdgeschichte ist es auch, die uns am sinnvollsten in die Zusammenhänge des Geschehens in der heimatlichen Natur hineinführen kann. Wenn wir hinwiederum Geologie treiben wollen, so wird es nach Erlernung der ersten Grundbegriffe das beste sein, auch gleich mit der geologischen Heimatkunde zu beginnen. Sie ist nicht nur für den Anfänger das Wichtigste, sondern auch für den eingearbeiteten Fachmann; denn je geschlossener und vollendeter der Bau von beobachteten Einzeltatsachen wird, desto klarer entwickelt sich daraus die geologische Entstehungsgeschichte der heimatlichen Landschaft. So wahr es ist, daß man Erdgeschichte fruchtbringend nur draußen in der Natur treiben kann, so wahr ist es auch, daß der Erfolg in der heimatlichen Natur am schönsten sein wird, das heißt in der Gegend, in der man ständig lebt oder den größten Teil seines Lebens verbringt. Als man dies noch nicht einsah, mußte man sich naturgemäß in einem Wirrwarr von in der Luft liegenden Lehrsätzen bewegen. Man wollte die Entstehungsgeschichte und den Werdegang unserer Erde erforschen und begreifen, ohne besondere Rücksicht zu nehmen auf die Verhältnisse und Bedingungen, unter denen diese Erde jetzt noch ständig sich wandelt und formt. Erst eine ganz streng wissenschaftliche Behandlung der allgemeingeologischen (dynamischen) Verhältnisse kann uns auch Aufklärung verschaffen über die Frage: Wie entstanden die alten Schichten, und wie hat es zu dieser oder jener Zeit bei uns ausgesehen? Nur wenn wir bei der Heimat beginnen und uns in sie vertiefen, können wir der Beantwortung jener Fragen näher kommen. Jahre- bis jahrzehntelange Beobachtung geologischer Vorgänge, die anscheinend wertloseste und nebensächlichste Beobachtung ist für das Verständnis der heimatlichen Landschaft sowohl, wie für die Entwicklung der geologischen Wissenschaft im allgemeinen oft von größter Bedeutung, wenn man diese Beobachtungen nur im rechten Lichte, im richtigen Zusammenhang erschaut. Lassen wir uns auf unseren Streifzügen von dieser Gesinnung leiten, dann werden wir einerseits die Tragweite geologischen Wissens immer mehr erkennen, anderseits aber die ungeheuren Schwierigkeiten, mit denen die wissenschaftliche Erdgeschichte überhaupt zu kämpfen hat. Nirgends ist es wohl bedenklicher, allgemeingültige Schlüsse zu ziehen als hier, jede Gegend, jedes Fleckchen Erde hat seine eigene Entwicklungsgeschichte.

Durch geologische Beobachtungsweise wird uns die Heimat erst richtig verständlich, mit ganz anderen Augen schauen wir so in die Landschaft. Ihr Bau, ihr Gerüst, ihre landschaftlichen Formen sind eben durchaus abhängig von geologischen Kräften; wir dringen zu den Ursachen des Landschaftsbildes vor, wenn wir uns mit seinem inneren Aufbau beschäftigen. Die Geländeformen sind überzogen von einer Pflanzendecke, deren örtliche Verschiedenheiten viel-



fach nur dem Blicke des Erdgeschichtsforschers verständlich werden. Wir sprechen daher von einer Abhängigkeit der Pflanzendecke von der Bodenunterlage. Aber nicht nur die wildwachsenden Pflanzen sind von dieser Unterlage abhängig, sondern auch die angebauten Nutzpflanzen; bei einigem Nachdenken wird es ferner jedem verständlich erscheinen, daß auch ein gut Teil unseres Wirtschafts- und gewerblichen Lebens durch die geologischen Verhältnisse eines Landstriches bestimmt wird. Beziehungen und Zusammenhänge zeigt uns also die Erdgeschichte in reicher Fülle, und sie kommt so dem Ursachendurst (Kausalbedürfnis) unserer Zeit in hohem Maße entgegen. Noch viel genußreicher werden sich die Wanderungen und Reisen gestalten, wenn wir der Freude an der Landschaft auch noch das Verständnis für sie hinzufügen, zu dem jedem die Beschäftigung mit der Erdgeschichte verhelfen kann. Immer aber bleibt die Heimat der unerschöpfliche Born, aus dem wir zeitlebens trinken müssen.

Wenn solche Erkenntnisse in der Allgemeinheit mehr Platz greifen sollen, dann muß schon in der Schule der Anfang gemacht werden, in den Jahren, da das kindliche Gemüt — das sich stets zur Natur hingezogen fühlt — noch in hohem Grade empfänglich ist für alle Eindrücke. Wo können Heimat- und Wahrheitsliebe, ein gesundes Gefühlsleben und körperliches Wohlbefinden einerseits, Beobachtungssinn und Erkenntnisvermögen anderseits besser und einheitlicher gepflegt und entwickelt werden, als in der freien Natur? Hier können Lehrende und Lernende Lust und Kraft auch zur Schularbeit sich holen, Körper- und Geistespflege können zeitweise sich ablösen, erdkundlicher, naturkundlicher und geschichtlicher Unterricht fließen da zu einem sinnvollen Ganzen zusammen. Gerade der Volksschullehrer, in dessen Hände doch eigentlich die Zukunft unseres Volkes gegeben ist, ist hierzu berufen. Auf heimatkundlichen Wanderungen kann am besten ein wenig erdgeschichtliche Unterrichtung auch schon in die oberen Klassen der Volksschulen Eingang finden. Nicht kann und soll die Geologie als Unterrichtsfach zur Geltung kommen, wohl aber kann und wird ein erdgeschichtlicher Einschlag in der Heimatkunde von großem Nutzen sein. Verfasser dieser Zeilen hatte mehrfach Gelegenheit, Schüler jeden Alters von erdgeschichtlichen Gesichtspunkten ausgehend in der Heimat zu führen. Stets war die geistige Anteilnahme überaus rege und fruchtbar. Daß Volksschüler für erdgeschichtliche Erörterungen noch nicht reif seien, ist nur ein in der Schulstube entstandenes Hirngespinst; freilich kann nur ein trefflicher Schulmann, der zugleich Meister des erdgeschichtlichen Stoffes ist, die für das jeweilige Alter richtige Auswahl treffen. Der Unterricht hat allerdings fast ausschließlich in der freien Natur stattzufinden, da bei den Kindern Anschauung die Hauptsache ist. Man zeige und erkläre in den Volksschulen zum Beispiel die Entstehung des Sandes aus dem festen Gestein, die Verwitterungserscheinungen, die neuen und alten Abtragungen und Anschwemmungen der Flüsse und Bäche und die Eigenart ihres Laufes; die Bildung der Ackererde, die Abhängigkeit der Pflanze vom Untergrund. Man führe diese jungen Leute in Steinbrüche und Gruben und zeige ihnen dort die verschiedenen Gesteine, erkläre die Kennzeichen und die Verwendung der Steine usw. So kann der Lehrer seine Schüler und sich selbst mitten in der Heimat hineinführen bis in eine urferne Vergangenheit der Erdentwicklung, aber auch mitten hinein in die Ursachen und Zusammenhänge des gegenwärtigen Lebens. Dann wird sich bald ein innigeres Verhältnis zwischen Lehrer und Schüler einstellen, der Gegensatz zwischen Schule und Leben wird schwinden, da die Schule selbst lebenerfüllt und im besten Sinne eine Vorbereitung für das Leben sein wird. Bringt der Lehrer, von diesen Gesichtspunkten ausgehend und solcher Gesinnung getragen, den erd- und heimatkundlichen Stoff den Schülern nahe, dann wird er immer mehr einsehen, daß es heißt, sich an der geistigen Entwicklung der Kinder versündigen, wenn man sie jahrelang auf den Schulbänken mit Namen, Einwohner- und Höhenzahlen von weitentlegenen unwichtigen Städten und Bergen plagt. Ein geologischer Einschlag muß in den Geographieunterricht hinein, die Erkenntnis, daß Geologie das geistige Band, ja die Grundlage der wissenschaftlichen Erdkunde ist, und nicht etwa nur ein Nebenfach, muß endlich einmal in die Tat umgesetzt werden. Die höheren Schulen dürfen nicht bei der bloßen Beschreibung der Geländeformen, wie Gebirge und Ebenen, Schluchten, Wasserfälle und Moore stehen bleiben, sondern sie müssen auch nach dem Woher, dem Warum und dem Wohin dieser Geländeformen fragen; kurz gesagt, der Werdegang des Landschaftsbildes wird dann den Brennpunkt erdkundlicher Beobachtungen, den Ausgangspunkt erdkundlicher Erkenntnis bilden. Von geographischer Bildung kann man erst dann sprechen. Deswegen ist es dringend zu wünschen, daß der Geographieunterricht immer mehr den Realisten und naturwissenschaftlich gebildeten Lehrern zugeteilt wird.

Solches Wissen, das lebendige Erkenntnis ist, fußt aber, wie bereits gesagt, vor allem auf der sinnlichen Anschauung und Beobachtung, die man sich eben am besten in der heimatlichen Natur aneignen kann. Wie unendlich viele und vielfach gerade solche, die im Schulwesen stehen, bereisen alle Jahre in den Ferien fernliegende Gegenden, gefallen sich in schwierigen Gebirgs- und Gletscherwanderungen und wissen von dem, was vor den Toren ihrer Vaterstadt, ihres Wirkungskreises liegt, soviel wie nichts. Sie wissen — um ein Beispiel zu erwähnen — vom Nürnberger Burgberg höchstens, daß er 350 m über dem Meere liegt und einen schönen Überblick über die Stadt und ihre Umgebung gewährt, und daß schon vor dem Jahre 1050 eine Burg auf den nackten Felsen erbaut wurde. So steht's in den heimatkundlichen Büchern, und man läßt es die Schüler auswendig lernen. Der Lehrer der Erd- und Heimatkunde aber, der vom erdgeschichtlichen Standpunkte ausgeht, wird folgendes tun. Er lehrt seinen aufmerksamen Zuhörern, während sie um ihn auf der Zinne des Vestnerturmes geschart sind — man glaube ja nicht, daß derartigen Veranstaltungen der Ernst des Lernens und der Schule abgeht —, daß vor langen, langen Zeiten, als noch keine Geschichte durch Menschenhand niedergeschrieben wurde, der Burgberg verbunden war mit all den andern umliegenden Hügelzügen. Aber in der Eiszeit, die sich in dieser Gegend durch lange, schneereiche Winter und sehr ergiebige Regenzeiten auszeichnete, wurden die Hügelzüge allmählich voneinander getrennt, eine weite Ebene bildete sich allmählich heraus mit Rand- und Inselbergen. Die mächtigsten Fluten kamen namentlich aus dem am östlichen Gesichtskreis aufsteigenden Juragebirge, die ihre Sinkstoffe überall um Nürnberg ablagerten. Hier ließen diese Fluten auch eine Zeitlang einen Binnensee entstehen. Darauf wurde die

Gegend eine von Dünen durchzogene wüstenartige Steppe, noch später, bereits in geschichtlicher Zeit, bedeckten düstere undurchdringliche Sumpfwälder weite Flächen, aus deren Mitte der Burgberg sein felsiges Haupt emporreckte, weithin sichtbar war und Zuflucht und Schutz und eine sehr günstige Ansiedlungsgelegenheit bot. Deshalb entstand in späterer Zeit eine Burg auf ihm, man hätte gar keinen geeigneteren Platz finden können. Der Lehrer erklärt dann weiter, wie die Entwicklung Nürnbergs verknüpft ist mit den geologischen Verhältnissen, der geographischen Lage und verspricht den Schülern zum Schluß, ihnen auf späteren Ausflügen Beweise für die Richtigkeit seiner Behauptungen zu geben. Besonders aber darf der Lehrer nicht vergessen, darauf hinzuweisen, wie notwendig die Schüler ein wenig geologische Kenntnisse oftmals im späteren tätigen Leben brauchen; denn nicht nur wer sich dem Bergfach widmet, bedarf ihrer, sondern auch für den Baumeister, den Land- und Forstwirt, den Ingenieur, im Wasser-, Eisenbahn-, Tunnel- und Kanalbaufach sind sie oft von größter Bedeutung.

Die volkstümliche Erdgeschichte will — was aus diesen Ausführungen hervorgeht — keine Menschen schaffen, die triefen von Bücherweisheit, keine Stubengelehrten, sondern sie will jedem die Mittel in die Hand geben, mit denen er selbst schauen, forschen und denken lernt; sie will namentlich wanderfreudige Menschen dazu erziehen, immer tiefere Einblicke in die Natur zu tun. Die geologischen Wanderungen sind es, die für die volkstümliche Erdgeschichte das Wichtigste sind und bleiben; nur auf ihnen wird der Blick geologisch geschult, das geologische Vorstellungsvermögen entwickelt.

Seit einer Reihe von Jahren veranstalte ich volkstümliche geologische Wanderungen, an denen Vertreter der verschiedensten Stände teilnehmen, namentlich aber Volks- und Mittelschullehrer. Das gemeinsame schöne Ziel läßt die Standesunterschiede in den Hintergrund treten, und in fröhlicher Gemeinschaft arbeitete schon oft der Professor mit dem Arbeiter zusammen. Die erworbenen Kenntnisse bringen die Lehrer allmählich auch mit in die Schule hinein und arbeiten auf diese Weise für eine Erneuerung und Belebung des erd- und heimatkundlichen Unterrichts. Volkstümliche erdgeschichtliche Wanderbücher sind in Verbindung mit kleinen Vorträgen auf den Streifzügen selbst das beste Mittel, um die Allgemeinheit verhältnismäßig rasch und erfolgreich mit dem Bau und Werdegang einer Landschaft bekannt zu machen. Auch die geologischen Sammlungen, mit denen wir diese Betrachtungen beschließen wollen, müssen im Sinne des Heimatgedankens geordnet sein. Während man aus dem Gebiete der allgemeinen Geologie und Schichtenkunde (bei öffentlichen Schausammlungen) nur das Wesentlichste ausstellen darf, müssen die geologischen Dinge der Heimat nahezu vollständig und in möglichst großen und kennzeichnenden Stücken vertreten sein. Denn das wird das Volk am meisten beachten und aufmerksam betrachten, was ihm auf seinen sonntägigen Wanderungen und Spaziergängen in der Heimat immer wieder begegnet, und wofür es eine Erklärung sucht. Viel zu wenig hat man vielfach auf eine entsprechende Kennzeichnung der Stücke gemerkt. Der wissenschaftliche Name und der Fundort genügt wohl für den Fachmann, aber nicht für die Allgemeinheit. Man wird also nicht bloß schreiben dürfen: Netzleisten, Burgsandstein von Nürnberg, sondern wird dazu bemerken, daß dies Ausgüsse von alten Erdbodensprüngen sind, man wird eine kleine Zeichnung dazu anfertigen, überhaupt alles tun, um die Stücke möglichst verständlich zu machen; denn nur dann sind die Sammlungen im besten Sinne lehrreich und zeitigen gute Früchte. Aber dieses Lernen in den Sammlungen und das Beobachten in der Natur müssen sich zeitweise ablösen können. Nicht wollen wir die Zahl der sportsmäßigen und gedankenlosen Steinsammler vermehren helfen, nein, uns ist die Geologie nur ein Mittel für die Volksbildung. Vom ewigen Wechsel der Landschaft, vom Leben und Sterben in der sogenannten leblosen Natur, von sinnvoller Entwicklung, wie sie uns die Versteinerungen lehren, soll der Allgemeinheit erzählt werden. Das bloße Zusammentragen und Anhäufen von Steinen macht niemanden zum Geologen, und daß viele Sammlungen, die man sich in der Jugend angelegt hat, später verschleudert werden oder verstaubt auf dem Dachboden und in der Rumpelkammer stehen, hat sehr oft seinen Grund darin, daß man diese Teile der Natur aus ihrem natürlichen Verband herausriß und sie in künstliche Einteilungen einzwängte — — — bis hierher und nicht weiter! Dadurch vergaß man natürlich immer mehr die Beziehungen, die diese Dinge im Reiche der Schöpfung mit anderen haben, und das Ergebnis war, daß uns die Steine nicht mehr antworteten auf die Fragen, die sie ursprünglich in uns anregten.

Die „ewigen, ehernen, großen Gesetze", wie sie Goethe nennt, die sich in den Erscheinungen ausleben, zu erkennen, muß unsere vornehmste und menschenwürdigste Aufgabe bilden. Denn nur dann werden wir auch wirklich in der Lage sein, unsere Aufgabe als Menschen zu erkennen und zu erfüllen, wenn wir um die Gesetze wissen, nach denen sich alles Naturgeschehen und auch alles vernünftige, fruchtbringende, menschliche Handeln vollziehen muß. Dann erst wissen wir klar, was wir wollen, wohin wir steuern, und suchen zu verwirklichen, was wir wissen und für gut erkannt haben. Erst wenn wir uns mit dem Gedanken erfüllen, daß jedes Sandkörnchen und jeder Wassertropfen ursächlich im Zusammenhang steht mit weltbeherrschenden Kausalreihen, vermögen wir Wissenschaftler im besten Sinne des Wortes zu werden. Aber niemals werden wir dann auch vergessen, daß wir selbst nur ein winziges Teilchen des Gesamtkörpers sind, auch nur ein Rädchen am Werke der Weltenuhr. Einerseits erwächst uns aus diesem Bewußtsein das Gefühl der Pflicht und Verantwortung, andererseits aber das der Bescheidenheit. Schauen werden wir auch allmählich den Faden wieder, der uns mit der Allmutter Natur verbindet und die Worte Fausts in ihrer ganzen Größe begreifen:

Wie alles sich zum Ganzen webt,
Eins in dem andern wirkt und lebt.

Bleichsucht und Formextravaganz des Laubblattes.

Von Oberlehrer Dr. O. Pötzsch. Mit 7 Abbildungen.

Ein vollkommen normaler Körper ist eine große Seltenheit unter den Kulturmenschen; davon können Maler und Bildhauer ein Lied singen. Auch Tiere, die vom Menschen in Zucht und Pflege genommen und dadurch ihren natürlichen Lebensverhältnissen entzogen wurden, zeigen Veränderungen im Körperbau. Die neue Lebensweise führt zu Abweichungen vom normalen Aussehen, die sich auf der einen Seite durch schädigende Einflüsse zu allerhand Mängeln und Krankheiten steigern, auf der anderen Seite durch einen einseitig fördernden Einfluß irgend welche Organe besonders gut oder in bestimmter, neuer Weise ausbilden. Solche Körperbauänderungen können sich vererben; es treten bei gleichbleibender Lebensweise bestimmte Entartungserscheinungen auf, oder es entstehen Varietäten mit neuen Eigenschaften.

Auch auf die Pflanzen wirken veränderte Lebensbedingungen ein. Nur springt die Abweichung vom gewöhnlichen Aussehen bei ihnen nicht sofort in die Augen, da die Pflanzen in ihrem äußeren Bau schon an und für sich keine einfachen, leicht zu übersehenden Formen wie die Tiere haben.

Mangel oder Überfluß an Nahrung, vor allem an Wasser, Giftstoffe, ungünstige Lichtverhältnisse, große Hitze und Kälte, Verletzungen aller Art führen ebenso wie die Einwirkung von tierischen und pflanzlichen Schädlingen, von Schmarotzern, die auf Kosten ihrer Wirtspflanze leben, allerlei Störungen herbei, die das Aussehen der Pflanze ändern. Das ist schon lange allgemein bekannt. Wie es aber bei Menschen und Tieren immer schwer, ja meist unmöglich ist, die genaue Ursache solcher Veränderungen im äußeren Aussehen festzustellen, so erst recht bei den Pflanzen, deren Lebensbedingungen so weit von unseren menschlichen abweichen. Über einige solcher Veränderungen sind wir genauer unterrichtet, andere und gerade die tiefgreifendsten haben uns ihre Ursache noch nicht entschleiert.

Im folgenden soll von zwei Bildungsabweichungen an Pflanzen die Rede sein, deren Ursache nicht bekannt ist. Die zu erwähnenden Abweichungen vom gewöhnlichen Aussehen finden sich am Blatt vieler Kulturpflanzen oder Pflanzen auf Kulturboden und sind trotz ihrer Auffälligkeit von Nichtfachleuten sicher noch wenig beachtet worden. Die eine betrifft die Farbe, die andere die Form des Laubblattes.



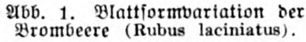

Abb. 1. Blattformvariation der Brombeere (Rubus laciniatus).



Abb. 2. Blattformvariation der Walnuß (Juglans regia var. laciniata).



Abb. 3. Blattformvariation der Birke (Betula alba var. laciniata).

In unserem Garten sind einige Holundersträucher angepflanzt mit Blättern, die nur teilweise grün aussehen und mit Flecken der verschiedensten Form gelblichweiß gezeichnet sind. Kaum ein Blatt ist nicht gefleckt oder gestreift. Man nennt solche Blätter panachiert. Die Panachierung kommt bei Kräutern, Stauden und Holzpflanzen vor; besonders häufig zeigt sie sich außer beim Holunder noch beim Ahorn, bei der Roßkastanie, beim Efeu und bei einem Nachtschatten (Solánum dulcamára). Die Flecken sind

mehr oder weniger groß, oft wird das ganze Blatt weißgelb. Wozu und aus welchen Gründen die Verfärbung auftritt, ist, wie gesagt, noch nicht aufgeklärt. Es müssen jedenfalls tiefgreifende Einflüsse sein, die sie erzeugen, denn es ist nicht eine vorübergehende Erscheinung. Sie bleibt nicht allein auf der Pflanze bestehen, auf der sie sich einmal gezeigt hat, sie ist auch vererblich, sowohl auf vegetativem Wege durch Stecklinge und durch Pfropfung, wie auch durch Samenvermehrung. Vielleicht ist es eine ansteckende, vererbliche Krankheit. Das etwas kümmerlichere Aussehen der ganzen Pflanze spricht dafür; auch sind die Blätter sehr dünn.

Selbst im Inneren des Blattes zeigt sich ein Mangel. Ein Laubblatt, das alle seine Aufgaben erfüllen soll, muß Blattgrün oder des Blattgrüns einer Pflanze, die aber zu deren baldigem Hungertod führt, läßt sich auf folgende zwei Weisen erreichen: man läßt eine Pflanze vollkommen im Finstern keimen und wachsen oder man zieht das Gewächs auf einem Boden, der keine Spur einer Eisenverbindung enthält. Die entstehende Blattform ist aber etwas ganz anderes als die Panachierung. Licht und Eisen, sowie normale Luft und günstige Temperatur stehen den panachierten Pflanzen reichlich zur Verfügung, und dennoch beharren sie in ihrem ärmlichen Zustand.

Wenn an einer Pflanze eine Änderung auftritt, die sich auf folgende Generationen vererbt, die aber ihr Aussehen doch nicht so verändert, daß sie uns andersartig vorkommt, so nennt man die neue Form eine Varietät der Pflanze. Die



Abb. 4. Blattformvariation der Esche (Fraxinus excelsior var. monophyllus).

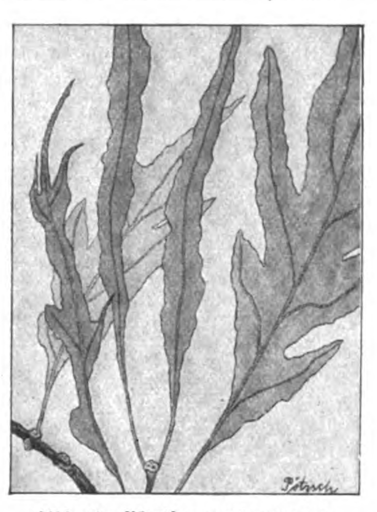


Abb. 5. Blattformvariation der Eiche (Quercus Darwini).

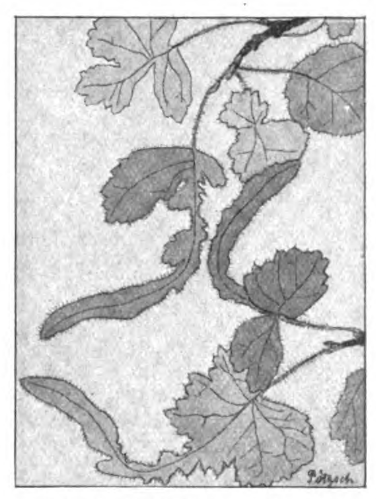


Abb. 6. Blattformvarition der Linde (Tilia parvifolia var. asplenifolia).

Chlorophyll in seinen Zellen enthalten, jene eigentümlichen Körperchen, die allein imstande sind, das Kohlendioxydgas, gemeinhin Kohlensäure genannt, das sich immer in der atmosphärischen Luft findet, zusammen mit Wasser in Stärke zu verwandeln. Das ist der Grundstoff, aus dem der Pflanzenleib aufgebaut wird. Die weißgelben Flecken auf den panachierten Blättern enthalten keine Chlorophyllkörner, dafür fast immer weiße Körperchen, Leukoplasten, die aber die oben genannte chemische Umsetzung von unorganischen Stoffen in organische Stärke nicht auszuführen vermögen. Es tritt also gegenüber dem normalen Blatt im panachierten, durch die stellenweise Bleichsucht, ein Mangel an Stärke, also an Nahrungsstoff in der Pflanze auf, den man wohl mit der Blutarmut des Menschen vergleichen kann. Eine vollständige Unterdrückung panachierten Pflanzen sind als Varietäten zu bezeichnen.

Viel größer wird aber der Unterschied der Varietät von der Grundart bei einer anderen Bildungsabweichung des Blattes, die die Form ändert. Auf der Pfaueninsel in der Havel, die allen Berlinern wohlbekannt ist, findet sich eine ganze Menge von solchen Blattformvariationen, von denen einige im Bilde wiedergegeben sind. Wer wird in Abb. 6 die fast herzförmigen, langgespitzten Lindenblätter, in den plumpen Formen der Abb. 4 die zierlich gefiederten Eschenblätter und in den schmalen Blättern links auf Abb. 5 Eichenblätter erkennen? Bei den ersten drei Abbildungen kann man sich noch die Umrisse der Stammformblätter zurechtkonstruieren. Aber das Brombeerblatt der Abb. 1 und das Walnußblatt der Abb. 2 haben die Symmetrie eingebüßt, und

das Birkenblatt in Abb. 3 hat seine sonst groben, stumpfen Zähne fein und zierlich werden lassen.



Abb. 7. Blattformvariation der Roßkastanie. (Aesculus Hippocastanum var. laciniata).

Noch viele andere Holzgewächse zeigen solche Formabweichungen in den Blättern, besonders Roßkastanie (Abb. 7) und Rotbuche. Auch bei einem Unkraut, dem Schöllkraut (Chelidónium máius), „das sich in einem Garten, somit in gedüngter und auch sonst anders als in der unberührten Natur zusammengesetzter Erde niedergelassen hatte", zeigt sich eine Form „mit tief fiederschnittigen, statt bloß seicht gesägten Blättern, Chelidónium laciniátum" (Paul Kammerer, Monatshefte für den nat. Unterricht. VI. Band, Seite 44).

Bei den Blattformvariationen scheint ganz im Gegensatz zur Panachierung Überschuß an Bildungskraft vorhanden zu sein, die sich nicht in gezogenen Grenzen hält, sondern sich in ungewöhnlichen Formen auslebt. Welches die Ursache ist, darüber sind wir noch nicht unterrichtet.

Wie wenig wissen wir überhaupt bis jetzt über die geheimnisvollen Vorgänge des Lebens! Der Mensch wird weiter forschen. Wird er sie jemals restlos ergründen, die Gesetze des Naturgeschehens, er, der denselben ehernen Gesetzen unterworfen ist wie alles, was Leben hat?

Vier Monate bei den Kondoren Kaliforniens.[1]

Mit 3 Abbildungen u. 1 Karte.

Zu den am stärksten mit völliger Ausrottung bedrohten Vögeln gehört der riesenhafte nordamerikanische Kondor, eine äußerst seltene und in Gestalt und Gefieder von dem bekannten Kondor der Anden stark verschiedene Art, deren gänzliches Aussterben nur noch eine Frage von wenigen Jahren ist. Man hat Grund zu der Annahme, daß der Gesamtbestand jetzt nur noch einige 30 Köpfe beträgt. Nach kurzer Zeit wird also dieser Kondor zu den vom Menschen vernichteten Riesenvögeln zählen, wie der Aepyórnis von Madagaskar und der Dronte von der Insel Mauritius. Seine Eier, die von Sammlern sehr gesucht werden, stehen heute schon im Wert von 3—5000 Franken, ein Preis, der genügend erklärt, daß berufsmäßige Sammler keine Gefahren scheuen, um auf fast unerreichbaren Gipfeln eine so köstliche Beute zu erobern. Nun gibt es aber in Nordamerika überall die sogenannten Audubon Societies, die sich den Schutz und die Erhaltung aller übermäßig bejagter Tiere zur Aufgabe gemacht haben; William Finley ist der junge und sehr tätige Vorsitzende der „Oregon Audubon Society". Überzeugt, daß ein gründliches Studium der Lebensgewohnheiten dieses fast unauffindbaren Vogels noch vor seinem gänzlichen Verschwinden ein außerordentliches Interesse bieten würde, entschloß er sich, den Kondor in seiner unzugänglichen Bergheimat aufzusuchen. Und im vergangenen Frühling hat er sein Vorhaben zur Ausführung gebracht. Eine geradezu leidenschaftliche Vorliebe für die ornithologische Wissenschaft und auch wohl eine rasseeigentümliche Neigung für gefahrvolle Abenteuer ließen gerade ihn als den geeigneten Mann für ein derart waghalsiges Unternehmen erscheinen.

Am 10. März von Murietta Ranch (Süd-Kalifornien) mit einem mexikanischen Führer abgereist, lenkte er seine Schritte gegen das Gebirge von San Bernardino und erreichte am folgenden Tag den Eingang des Cañon des Caruello, von wo die Anwesenheit eines Kondorpärchens durch befreundete Indianer gemeldet war. Er führte natürlich die für solche Forschungen unentbehrlichen photographischen Apparate mit sich. Die Ersteigung einer steil abfallenden Klippe verschaffte ihm nach zwei anstrengenden Stunden den Zugang zum Bergrücken. Dessen Durchforschung begann durch ein Labyrinth von Abgründen und Schluchten. Schon wollten die beiden Männer entmutigt von ihrem Vorhaben ablassen, als M. Finley den glücklichen Gedanken hatte, dreimal mit dem Revolver Schüsse abzugeben. Einige Minuten nach der dreifachen Entladung, die alle Echos der Berge widerhallen ließ, stieß der Mexikaner einen Freudenschrei aus: auf etwa 800 m sah man einen großen Vogel aus dem Cañon herauskommen und sich auf die Spitze eines Felsens setzen. Dann wieder auffliegend, beschrieb er schwerfällig einige Kreise und verschwand weiter in den Tiefen der Abgründe. Das Fernrohr hatte es M. Finley ermöglicht, den Flüchtigen näher zu bestimmen: es war ein Kondor! Der Mitteilung des alten Mexikaners nach mußte sich der Horst an



[1] Nach dem Französischen des V. Forbin und dem Englischen des William Finley frei wiedergegeben von Dr. Kurt Floericke.

diesem Ort befinden. Und neuen Mut fassend, bemühten sich die beiden Genossen, sich dem Abgrunde zu nähern, in dem der Vogel verschwunden war. Längs eines fast senkrecht abstürzenden Grates erreichten sie ihn endlich, sich an den Felsvorsprüngen

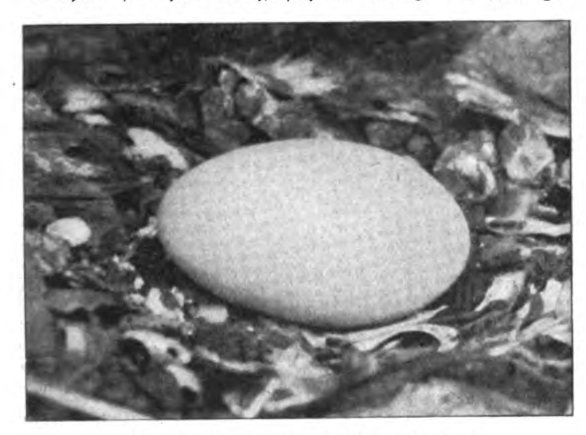


Abb. 1. Ei des kalifornischen Kondors.

festklammernd. Und neuerdings entlud M. Finley dreimal seine Waffe.

Plötzlich ein gewaltiges Flügelrauschen wenige Meter über ihnen. Mit gesträubtem Gefieder saß der reckenhafte Vogel vor einer Felsspalte, und fast schien es, als wolle er sich auf die Eindringlinge stürzen. Diese waren ja nur zum Beobachten gekommen und hüteten sich daher, den Kondor, der seinerseits sich nicht rührte, weiter aufzuscheuchen.

Der erste Teil des Programms war also durch diese glückliche Begegnung verwirklicht. Der Umstand, daß sich der Vogel beim Anblick der beiden Jäger nicht flüchtete, ließ darauf schließen, daß der Felsenriß einen Horst beherbergen müsse, und daß in diesem ein zu bebrütendes Ei liege. Diese Schlußfolgerung des Naturforschers war richtig: M. Finley konnte sich davon überzeugen, indem er die Klippe ruckweise erklomm und sich schließlich schief über den Felsen herüberhängen ließ, wo der Kondor auf seinem Posten stand. Auf einem dürftigen Lager von dürrem Laub und Federn — das war alles, woraus das Nest des Kondors bestand — bemerkte er ein großes, bläuliches Ei.

Voll der schönsten Hoffnung, begann er den gefährlichen Abstieg, mit der festen Absicht, am folgenden Tage wiederzukehren. Aber der Wettergott entschied anders darüber; und erst am 23. März, 13 Tage später, konnte wieder eine Besteigung gewagt werden.

Sich an den Wurzeln der Sträucher und an den Felsvorsprüngen festklammernd und vorsichtshalber ein Seil um die Hüften gebunden, das sein Begleiter hielt, erreichte M. Finley einen Felsblock, der etwas oberhalb des Risses eine Art Plattform bildete. Diesmal überraschte er den Kondor im Nest. Er sah seinen rosigen, bloßgelegten Kopf und seine wildblickenden Augen. Und er hatte Mühe, einen Freudenschrei zu unterdrücken, als die Mutter sich auf ihren Füßen aufrichtete und ein Häuflein weißen Flaums sehen ließ, das noch mit Eiweiß besudelt zwischen den zerbröckelten Eierschalen lag. Einige Stunden früher, und der Gelehrte hätte der Geburt des Königs der Geier beiwohnen können.

Aber das Licht war in dem schief sich schlängelnden Spalt zu schwach, als daß der Naturforscher seinen Apparat mit Erfolg hätte gebrauchen können. — Wie aber den Neugeborenen dazu bringen, ihm im Freien zu sitzen? Er hatte ja noch nicht so viel Kraft, sich auf den rosigen Beinchen zu halten! Und die Mutter schien sich mit wildentflammten Augen anzuschicken, mit Krallen und Schnabel ihre Nachkommenschaft zu verteidigen.

Trotzdem behielt M. Finley seine Aufgabe fest im Auge. Jede seiner Bewegungen berechnend, Zentimeter um Zentimeter vorwärts klimmend, kletterte er gegen die Tiefe der Spalte. Er kam so nahe an den Kondor, daß er ihn mit dem Arm hätte berühren können. Dadurch ermutigt, ergriff er vorsichtig den Neugeborenen, erkletterte, sich rückwärts schiebend, den Vorsprung wieder, setzte das Junge ins volle Licht, und nachdem er ihm 5 Platten seines Apparates gewidmet hatte, trug er es wieder zu der empörten Mutter zurück.

Es hätte nicht viel gefehlt, so hätte dieser erste Sieg zuletzt doch noch einen kläglichen Ausgang genommen. Der männliche Kondor kam mit hartem Flügelschlag herbei. Würde er auch so



Abb. 2. Junger kalifornischer Kondor.

gutmütig sein wie die Mutter? Einen Augenblick schien es M. Finley, als wolle sich der Vogel auf ihn stürzen. Er kreiste einige Meter über seinem Haupte, schrille, heisere Laute ausstoßend. Aber eine quirlartige Bewegung mit dem Stativ machte ihn stutzig, und er ließ sich in einiger Entfernung auf

dem höchsten Ast eines Baumes nieder, während M. Finley und sein Begleiter ihren Rückzug im Regen und bei anbrechender Nacht antraten.

Bei der Rückkehr von dieser ergebnisreichen Expedition telegraphierte M. Finley einem seiner Freunde, M. Bohlmann, der Photograph von Beruf war und nicht zögerte, sich einen dreimonatigen Urlaub zu nehmen und 400 Meilen im Expreßzug zurückzulegen, um diesen glücklichen Fund auszunützen.

Er kam am 7. April an. 4 Tage später machten sich die beiden auf den Weg. Sie erreichten den Rand des Horstes, als ein großer Felsblock sich unter den Füßen löste und mit gewaltigem Getöse in den Cañon fiel; nicht viel hätte gefehlt, so wären die Forscher auch mitgerissen worden. Der Lärm veranlaßte den weiblichen Kondor, aus der Felsspalte herauszukommen und sich auf einen dürren Baumast zu setzen. Da der Vogel keine Anstalten zur Rückkehr machte, sollten ihm ein paar Platten geopfert werden. Und längs des Spaltes herunterkriechend, wollten die Forscher schon ihren Apparat einstellen, als plötzlich der männliche Kondor unter lebhaftem Flügelschlagen sich neben seine Gefährtin setzte.

Eine eigenartige Szene spielte sich nun unter den Augen der entzückten Beobachter ab, ohne daß die Vögel sich im mindesten durch deren Gegenwart einschüchtern ließen. Auf dem Ast entlang schreitend, legte das Weibchen mit kosender Gebärde den Kopf unter den Hals des Männchens und stieß ihn mit dem Schnabel, wie um etwas Nahrung zu erbitten. Aber er antwortete mit Kälte diesem ehelichen Entgegenkommen und wendete den Kopf zurück, als sie sich ihm näherte. Sie ließ sich aber nicht abhalten und drängte ihn bis an das äußerste Ende des Astes, ihn so zwingend, seine Flügel auszubreiten und auf dem oberen Ende des Astes Platz zu nehmen. Dieser kleine Vorfall verscheuchte die schlechte Laune des Gemahls. Und die beiden Gatten saßen nun Seite an Seite in einem langen Austausch von Liebkosungen, bevor sie zusammen ausflogen, um in den Bergen zu verschwinden.



Abb. 3. Kalifornische Kondore beim Austausch von Zärtlichkeiten.

Ein Besuch bei dem Neugeborenen war nun nicht schwer. M. Finley sah, daß es sichtlich gewachsen war. Als es vor 17 Tagen noch kaum größer war als das Ei, konnte der Naturforscher es in seinem Hut halten. Sein Gefieder, früher noch von einem leuchtenden Weiß, hatte einen Stich ins Gräuliche angenommen, und das Rosige des Halses war hellgelb geworden.

Beim unerwarteten Erscheinen eines Menschen stieß das Junge eigentümliche Schreie aus, die den Tönen einer Blechtrompete glichen und von halberstickten Pfeifen gefolgt waren. Beunruhigt, wagte es sich sogar mit dem Schnabel gegen die Hände zu verteidigen, die es gegen den vorspringenden Felsen forttrugen. Während M. Bohlmann seinen Apparat einstellte, blickte M. Finley besorgt gen Himmel, wo er in weiter Ferne einen schwarzen Punkt hatte auftauchen sehen, der mit einer schwindelnden Schnelligkeit immer größer wurde.

Vater Kondor sah seine **Nachkommenschaft** bedroht und kam zu Hilfe, gefolgt von der Mutter. Diesmal begnügten sie sich mit einer feindseligen Musterung, und die beiden Freunde mit ihren kostbaren Platten traten schleunigst den Rückzug an, ohne weiter belästigt zu werden.

Am 25. April eine weitere Expedition, von dem Flügelschlag der Vögel am Eingange des Cañons begrüßt. Vier Stunden später hatten die Forscher die Überraschung, in der Tiefe der Spalte die Mutter bei dem Kleinen eingeschlafen zu finden. Sie benützten die Frist, um ihre Apparate bereit zu stellen, damit sie den Vogel beim Abflug auf der Platte festhalten konnten. Ein kleiner Pfiff riß ihn aus seinem Schlummer, und mit noch steifen Flügeln schwang er sich schwerfällig auf den dürren Baum, seinen gewöhnlichen Sitzplatz.

Wieder eine andere Expedition am 15. Mai. Der junge kalifornische Kondor war nun 54 Tage alt und so groß wie eine Henne, am ganzen Körper mit dichtem, grauem Flaum bedeckt, aus dem schon die ersten Federn herausstachen; er schlug wild mit dem Schnabel um sich und hätte sicherlich die Hand M. Finleys zerfetzt, wenn sie nicht von einem Handschuh beschützt gewesen wäre. Der Zorn schwellte ihm den Hals, und der Atem, den er fauchend ausstieß, erfüllte den Felsspalt mit schlechter Luft.

Am 11. Juni machte man ihm abermals einen Besuch. Während sich der junge Kondor, der nun 82 Tage alt war, mit großer Heftigkeit gegen die Unternehmung der kühnen Photographen verteidigte, hatten seine Eltern sich schnell an deren Gegenwart gewöhnt. Sie widersetzten sich nicht mehr, als die fremdartigen Besucher, deren friedliche Absichten sie bald einsahen, sich dem Horste näherten. Sie ließen sich sogar auf 2 m Entfernung photographieren.

Bei der letzten Visite, am 4. Juli, trieb die

Mutter ihr Vertrauen so weit, daß sie M. Bohlmann zärtlich am Ärmel zupfte. Nach der Aussage des M. Finley war dieser ob seiner Wildheit so verrufene Vogel so zahm wie eine kleine Katze geworden.

Die beiden Freunde wurden reich für ihre Mühe belohnt. Bei acht gefährlichen Besteigungen, deren jede einen Fußmarsch von 50 Kilometern in einer der gefährlichsten Regionen des Erdballs erforderte und sich durch das Mitschleppen der umfangreichen Apparate besonders schwierig gestaltete, hatten sie Gelegenheit, 4 Monate hindurch den Neugeborenen zu beobachten, konnten auf das Gründlichste die Sitten einer fast vernichteten Art studieren und brachten von dieser interessanten Expedition mehr als 200 Platten mit den abenteuerlichsten, einzig dastehenden Bildern heim.

Kanalstrahlen.

Von **Prof. Dr. J. Koenigsberger.** Mit 3 Abbildungen.

In den letzten 30 Jahren hat sich die Anschauung von dem Bestehen kleinster Teile der Materie durch Theorien und Versuche, die es ermöglichten, ein einzelnes Atom mit geeigneten Hilfsmitteln wahrnehmbar zu machen, immer deutlicher als Wirklichkeit erwiesen. Die Erforschung der Eigenschaften der elektrischen Strahlungen, der Kathodenstrahlen, der Kanalstrahlen, der α-Strahlen radioaktiver Substanzen hat das aufs neue bestätigt (der Kosmos berichtete darüber in einem Aufsatz „Sichtbarmachung der Moleküle nach Laue und Wilson" von Prof. Sieveking in Heft 7, Jahrg. 1913, Seite 265—268); sie hat uns aber noch weiter geführt und einen allmählich immer besseren Einblick in die sehr verwickelte Zusammensetzung des Atomes selbst gegeben. Wir wollen versuchen, einige Ergebnisse der Forschung an elektrischen Strahlen, besonders an der Strahlung von Atomen, an den Kanalstrahlen, auseinanderzusetzen.

Rasch fortgeschleuderte, mit großer, gleichmäßiger Geschwindigkeit sich bewegende kleinste Teile bilden die geradlinigen elektrischen Strahlen in den luftleer gepumpten Glasröhren, durch die ein elektrischer Strom geht. Ist die Geschwindigkeit sehr groß, so können diese Strahlen genannten Teile, die aber mit Lichtstrahlen gar nichts zu tun haben, auch in der Luft einige Zentimeter Wegs zurücklegen, bis sie aufgehalten werden. In einer luftleer gemachten Glasröhre (Abb. 1) wandern Strahlen von dem elektrisch negativ geladenen Metallstück im Innern der Röhre, der Kathode, in senkrechter Richtung weg, wie Plücker 1859 entdeckte. Die Eigenschaften dieser Kathodenstrahlen sind seit mehr als 50 Jahren studiert worden. Man erkennt sie am einfachsten an dem grünen Fluoreszenzlicht, das sie beim Auftreffen auf die Glaswandung erzeugen. Noch besser aber kann man sie beim Auftreffen auf einen Phosphoreszenzschirm aus Sidotblende (Schwefelzink) erkennen, den sie zu hellem Leuchten in grüner Farbe erregen. Die negative Elektrizitätsmenge, die sie mitführen, kann man durch Auffangen und Ableiten zu einem Elektroskop nachweisen, das dadurch geladen wird, so daß seine Blättchen auseinandergehen.

Geradeso wie ein von einem Strom durchflossener Draht in einem Magnetfeld abgelenkt und zu einem Kreis gekrümmt wird (Versuche mit leicht biegsamen, von Strom durchflossenen Bändern zeigen das), wird der Strahl geladener elektrischer Teile im Magnetfeld abgelenkt. Der Kathodenstrahl, der aus negativ geladenen Teilen besteht, wird dabei natürlich umgekehrt abgelenkt, als ein positiver Strom. Positiv geladene Teile, die sich in derselben Richtung wie die Kathodenstrahlen bewegen würden, müßten dann gerade entgegengesetzt ab-



Abb. 1. Luftleere Glasröhre mit Anode a und Kathode b, die Kathodenstrahlen St haben die Richtung nach a, die Kanalstrahlen K nach b.

gelenkt werden. Man kann durch die Stärke, mit der diese Strahlen durch ein magnetisches Feld gekrümmt und abgelenkt werden, berechnen, wie groß das Verhältnis der mitgeführten Elektrizitätsmenge des einzelnen Teilchens zu seiner Masse ist, falls man die Geschwindigkeit kennt. Die Geschwindigkeit der Strahlen läßt sich bequem aus dem Unterschied der elektrischen Spannung zwischen der Kathode in der Röhre und zwischen dem positiven Pol, der Anode, berechnen. Man kann aber auch noch auf andere Art, indem man die Strahlen durch das elektrische Feld zwischen zwei kleinen Platten eines Kondensators ablenkt, eine zweite Beziehung gewinnen, aus der sich dann die Geschwindigkeit berechnen läßt. Auf diese Art konnte man feststellen, daß die Kathoden-

strahlen aus negativer Elektrizität ohne chemische Masse, ohne Atome oder Moleküle bestehen. Diese Elektrizität hat eine sehr geringe Masse, die etwa der zweitausendste Teil des Wasserstoffatoms ist.

Im Jahre 1886 hat E. Goldstein eine neue Art von Strahlen entdeckt, die sich in den luftleer gemachten Röhren nicht wie die Kathodenstrahlen von der Kathode weg, sondern gegen diese hin bewegen (Abb. 1); er nannte sie Kanalstrahlen, weil sie durch einen Kanal der Kathode hindurchgehen können (Abb. 2). Man sieht in stark verdünnter Luft (0,55 bis 0,001 mm Druck) die Kanalstrahlen vor der Kathode als ein ganz schmales, nadelförmiges, violettleuchtendes Bündel K, das in der Mitte der Glasröhre liegt, und dessen violettes Leuchten um so stärker ist, je näher der Kathode und weiter weg von der Anode man das Bündel betrachtet. In verdünntem Wasserstoff ist das Licht nicht violett, sondern rötlich. Setzt man die Kathode mitten in ein weites Rohr hinein,

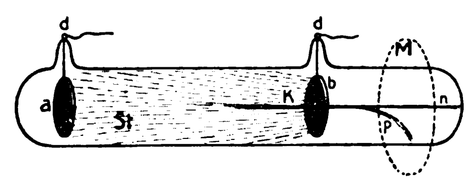


Abb. 2. Durch die Öffnung in der Kathode b treten die Kanalstrahlen K hindurch. Ein um die Röhre gelegtes Magnetfeld M lenkt einen Teil der Kanalstrahlen p ab, während ein Teil n die ursprüngliche Richtung beibehält.

so beobachtet man an Stelle des schmalen Strahles ein breites, fast die ganze Kathodenfläche einnehmendes Bündel. Hat die Kathode eine Öffnung (Abb. 2), so gehen die Strahlen durch sie hindurch, und man kann sie dann hinter der Kathode frei von den Störungen der elektrischen Entladung, die zwischen Anode und Kathode vor sich geht, untersuchen. Da zeigte sich, wie W. Wien fand, daß sie eine Ladung positiver Elektrizität mit sich führen, im Gegensatz zu den negativ geladenen Kathodenstrahlen.

Diese Strahlen lassen sich, wenn auch viel schwerer als die Kathodenstrahlen, durch ein Magnetfeld ablenken, wie W. Wien 1898 entdeckte. Ebenso ist eine schwache Ablenkung ihres geradlinigen Strahlenganges durch das elektrische Feld zwischen den Platten eines Kondensators möglich. Gerade so wie bei den Kathodenstrahlen läßt sich dann berechnen, wie groß das Verhältnis der Elektrizitätsmenge zur Masse ist. Man erkennt den Gang der Kanalstrahlen dadurch am einfachsten, daß man sie auf ein Hindernis auffallen läßt. Dort erzeugen sie, wenn das Bündel eng begrenzt ist, einen kleinen kreisrunden, leuchtenden Fleck. Treffen die Strahlen auf Glas, so ist das Licht gelbrot; auf einem aus Sidotblende hergestellten Phosphoreszenzschirm ist das Licht kräftig grün. Werden die Strahlen abgelenkt, so wandert der leuchtende Fleck auf dem Schirm natürlich mit.

Das durch diese Ablenkung berechnete Verhältnis der Elektrizitätsmenge zur Masse ist für die Kanalstrahlen, die den Schirm am hellsten zum Leuchten bringen, nach Messungen von W. Wien und J. J. Thomson gerade so groß, wie das aus der Elektrolyse sich ergebende Verhältnis für Wasserstoff. Daraus folgt, daß die Kanalstrahlen zum Teil jedenfalls aus Wasserstoff-Atomen mit einer Ladung oder aus Wasserstoffmolekülen mit zwei Ladungen bestehen.

Man bemerkt aber auf dem Phosphoreszenzschirm, daß außer dem einen elektrisch und magnetisch am stärksten abgelenkten Fleck noch andere, weniger stark oder gar nicht abgelenkte Flecke, denen natürlich auch Strahlen entsprechen müssen, vorhanden sind (Abb. 3). Ein Fleck und somit ein Teil des Strahles ist überhaupt nicht ablenkbar; er kann also keinem elektrischen Strome entsprechen und demnach keine elektrische Ladung besitzen. Die genauere Untersuchung der verschiedenen ablenkbaren Bündel zeigte, daß abgesehen von den positiv geladenen und ungeladenen Teilen auch solche in geringem Maße vorhanden sind, die eine negative Ladung (wie die Kathodenstrahlen) besitzen. Aber das Verhältnis der Elektrizitätsmenge zur Masse ist bei diesen Teilen nicht so groß als bei den Kathodenstrahlen, sondern besitzt denselben Wert wie bei den positiven Kanalstrahlen.

Man kann aus dem Verhältnis der Elektrizitätsmenge zur Masse eines Teilchens nur dann auf das Molekular- oder Atomgewicht Rückschlüsse ziehen, wenn man weiß, ob der Zähler, nämlich die Elektrizitätsmenge bei all den verschiedenen Substanzen, dieselbe Größe hat. Hierüber sind Versuche in den letzten 20 Jahren in größerer Zahl ausgeführt worden, die übereinstimmend eine einheitliche unveränderliche kleinste Menge der negativen Elektrizität ergeben haben. Auf diese Art gelingt es, durch die Lage des leuchtenden Fleckes, den der Kanalstrahl auf dem Phosphoreszenzschirm erzeugt (Abb. 3), festzustellen, welche Atome von verschiedenem Atomgewicht in dem Kanalstrahlenbündel enthalten sind. W. Wien hat 1902 das Vorkommen des Wasser-

stoffatoms nachweisen können. Darauf hat dann J. J. Thomson noch Teile mit doppelt so großer Masse aufgefunden, die, wie sich später zeigte, dem Wasserstoffmolekül (aus 2 Atomen bestehend) entsprechen. Die Verfeinerung der Hilfsmittel, die Herabsetzung des Druckes im Beobachtungsraum, die Vervollkommnung der Phosphoreszenzschirme u. a. erlaubten dann 1910 die Entdeckung von Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Quecksilber, Jod ꝛc. in den Kanalstrahlen, wenn die Röhren mit geringen Mengen der betreffenden Gase bei etwa 0,01 mm Druck gefüllt sind. Hierbei können sowohl mehrere Atome mit einer Ladung oder mehrere Ladungen mit einem Atom oder auch beides miteinander verknüpft sein. An diesen Forschungen haben sich insbesondere E. Gehrcke und O. Reichenheim, H. v. Dechend und W. Hammer, J. Koenigsberger und J. Kutschewski beteiligt. Einen weiteren Fortschritt erzielten J. Koenigsberger und J. Kutschewski durch die Anwendung der Photographie, wobei die Kanalstrahlen direkt auf lichtempfindliches Material einwirken. — So ist schließlich eine neue Methode chemischer Analyse von Gasen entstanden, die zwar noch mühsam ist und kostspielige Apparate verlangt, aber neue Wege weist.

J. J. Thomson hat diese photographische Methode besonders ausgebildet und zum Nachweis fast aller Atome und Moleküle im Kanalstrahl verwandt, die sich als Gase oder Dämpfe in luftleer gepumpten Röhren vorfinden oder in sie hineinbringen lassen. Mit diesem Hilfsmittel hat derselbe Forscher in den aus Luft verflüssigten Edelgasen ein neues Gas mit dem Atomgewicht 22 entdeckt. Das Gas ist in weit geringerer Menge als Neon in der Luft vorhanden. Außerdem scheint es, als ob unter Umständen in den Röhren noch ein weiteres neues Gas mit dem Atomgewicht 3 vorhanden wäre. —

Man hat dann auch eingehend die Vorgänge bei dem Durchgang der Kanalstrahlen durch Gase untersucht. Sie sind sehr vielfältiger Art, denn die Kanalstrahlen vereinigen, da ihre Geschwindigkeiten, etwa 10—100 Millionen Meter in 1 Sekunde, kleiner als die der α-Strahlen (1000 Millionen Meter in 1 Sek.), aber größer als die der Moleküle in einem Gas (1600 Mill. Meter in 1 Sek.) sind und so in einem Übergangsgebiet liegen, die Eigenschaften der α-Strahlen, Gasmoleküle und Kathodenstrahlen in sich und haben außerdem noch neue Erscheinungen gezeigt. So hat W. Wien 1904 in Bestätigung einer Vermutung von G. Mie und J. Stark die Umladung der Kanalstrahlen entdeckt. Er hat gefunden, daß diese ursprünglich positiven Strahlen durch Aufnehmen einer negativen Ladung ihre positive Ladung verlieren und zu einfachen neutralen Atomen werden. Diese neutralen Atome zeigen im übrigen genau dieselben Eigenschaften wie die positiv geladenen, sie regen die Phosphoreszenz an, wirken auf die photographische Platte, zerlegen die Luftmoleküle in positiv und negativ elektrisch geladene Teile, die man Jonen nennt, usw. Das ist ein interessanter Beweis für die Tatsache, daß im wesentlichen die Stärke der Erschütterung beim Zusammenstoß und nicht besondere elektrische Einwirkungen die oben erwähnten Erscheinungen hervorrufen.

Bei dem Durchgang durch Gase werden die Strahlenteile an Zahl immer geringer und somit ihre Gesamtwirkung immer schwächer. Man nennt das Aufsaugung der Strahlungen. Diese Aufsaugung wird um so ge-

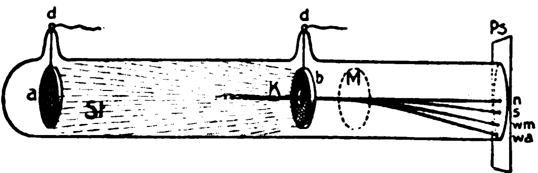


Abb. 3. Auf dem Phosphoreszenzschirm Ps, der senkrecht zur Richtung der Kanalstrahlen K steht, erzeugen die durch ein Magnetfeld M verschieden stark abgelenkten Strahlen die leuchtenden Punkte s, wm und wa, während die nicht abgelenkten Strahlen in n aufleuchten.

ringer, wie aus Versuchen von K. Glimme und Koenigsberger folgt, je größer die Geschwindigkeit der Strahlen ist. P. Lenard hat diese grundlegend wichtige Eigenschaft zuerst an den Kathodenstrahlen entdeckt; sie hat ihn zu der Theorie der Dynamiden geführt, wonach das Atom, so klein es auch ist, noch aus viel kleineren Teilchen, den sogen. Dynamiden, bestehen muß.

Die Kanalstrahlen werden ferner bei dem Durchgang durch Luft oder ein anderes Gas nach allen Richtungen zerstreut, wie Licht, das durch ein Milchglas hindurchgeht. Das geschieht um so stärker, je dichter die Luft ist. Genauere Messungen haben ergeben, daß bei dem Durchgang von Kanalstrahlen durch ein Gas sowohl eine schwache Ablenkung der Strahlen aus ihrer geradlinigen Bahn als auch eine teilweise vollkommene Richtungsänderung statthat. Man hat diese Erscheinungen schon an den α-Strahlen, die von radioaktiven Substanzen ausgesandt werden, beobachtet. Sie ist hier wie dort auf folgende Ursachen zurückzuführen. Die schwache

Ablenkung der Strahlen, bei der sich die Geschwindigkeit nicht merklich ändert, ist die Summe der Wirkungen der Durchquerungen, wenn das fliegende Atom die Gasmoleküle durchbohrt, ohne von ihnen aufgehalten zu werden. Bei der Durchquerung wird oft das ruhende Atom zertrümmert und in zwei elektrisch verschieden geladene Teile zerlegt (ionisiert). Die starke Änderung der Richtung des Strahles erfolgt dann, wenn das fliegende Atom zu nahe an den positiven Kern des ruhenden Atoms oder Moleküls kommt, der um so eher wirken kann, je kleiner die Geschwindigkeit des durchfliegenden Atomteiles ist. Man kann diese Zerstreuung der Kanalstrahlung benutzen, um den inneren Bau des Atoms durch Berechnung zu ermitteln.

Das Aufschlagen der Kanalstrahlteile auf Metalle hat eine Loslösung von Elektronen zur Folge; was J. J. Thomson und Füchtbauer gefunden haben, wurde dann von X. Baerwald genauer untersucht. Die so ausgelösten Elektronen kann man natürlich auch als Kathodenstrahlen bezeichnen, sie haben eine kleine Geschwindigkeit.

Außerdem machen sich die chemischen Wirkungen der Kanalstrahlatome geltend. Wasserstoff wirkt reduzierend, Sauerstoffkanalstrahlen wirken oxydierend, wenn sie auf einen Körper auftreffen. Das rasche Erlöschen der Phosphoreszenzfähigkeit der Sidotblende beruht auf der Oxydation des Zinksulfids durch die Sauerstoffkanalstrahlen.

Die Zerstäubung von Metallflächen durch die Kanalstrahlen ist vielleicht eine indirekte Wirkung, beruhend auf der Erzeugung der oben erwähnten sekundären Kathodenstrahlen beim Auftreffen auf das Metall.

Wenn sich in den Röhren noch Luft von etwa 0,1 mm Druck befindet, leuchten sowohl Kathodenstrahlen wie alle Kanalstrahlen auf der ganzen Länge ihrer Bahn. Untersucht man aber dieses Licht, das im einigermaßen verdunkelten Raum gut sichtbar ist, genauer, so findet man sehr merkwürdige grundlegende Verschiedenheiten zwischen den beiden Strahlenarten. (Die Untersuchung geschieht, wie stets in solchen Fällen, durch einen Spektralapparat, der das Licht der Kathoden- und Kanalstrahlen in ein Spektrum zerlegt.) Man sieht dann, daß in dem Spektrum nicht wie bei der Zerlegung von weißem Tageslicht die ununterbrochene Folge aller Farben von rot bis violett vorhanden ist, sondern einzelne Linien heben sich scharf von dem dunkeln Untergrunde ab. Das ist dieselbe Erscheinung, die das Licht einer Flamme zeigt, in der Metallsalze verdampft werden, oder das Licht einer mit Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Helium oder einem anderen Gas gefüllten Röhre, sogenanntes Geißlersches Rohr, die durch elektrische Entladung zum Leuchten gebracht wird.

Die Spektrallinien der Kathodenstrahlen und Kanalstrahlen zeigen bei genauerem Studium Verschiedenheiten. Die Kathodenstrahlen bringen das Gas, durch das sie hindurchgehen, zum Leuchten, zum Aussenden einzelner Spektrallinien. Die Kanalstrahlen sind außerdem noch selbstleuchtend, sie senden also auch dasjenige Licht aus, das ihrer chemischen Natur entspricht. An ihren Spektrallinien hat nun J. Stark eine sehr interessante Erscheinung entdeckt. — Die Sterne, die sich gegen die Erde mit großer Geschwindigkeit bewegen, zeigen eine geringe Verschiebung der einzelnen Spektrallinien nach dem kurzwelligen violetten Ende des Spektrums zu. Das entspricht der von Doppler entdeckten Erscheinung auf akustischem Gebiet, daß nämlich eine rasch bewegte Tonquelle, z. B. eine pfeifende Lokomotive, dann einen höheren Ton gibt, wenn sie sich dem Beobachter nähert, und einen tieferen Ton, wenn sie sich von ihm entfernt. Die Lichtschwingungen verhalten sich also geradeso, wie die Tonschwingungen. Man hat durch Messung der kleinen Verschiebung der Spektrallinien der Sterne die Geschwindigkeit der Himmelskörper, die diese Linien aussenden, gegen die Erde berechnen können. Die bewegten Atome in den Kanalstrahlen verhalten sich genau so wie die bewegten Himmelskörper, sie zeigen auch diese Dopplererscheinung. — Außerdem haben die Kanalstrahlen geradeso wie die Kathodenstrahlen die Eigenschaft, das verdünnte Gas, das sie auf ihrem Lauf durchqueren, zum Leuchten in dem ihm eigenen charakteristischen Licht anzuregen. Ein Heliumkanalstrahl läßt also auf seiner Bahn durch verdünnten Wasserstoff seine eigenen, durch den Dopplereffekt etwas verschobenen Linien (des Heliums) und außerdem die nicht veränderten Linien des Wasserstoffs erscheinen. Sehr beachtenswert ist, daß, wie J. Stark und dann L. Vegard zeigten, mit wachsender Geschwindigkeit der Kanalstrahlatome die Fähigkeit immer mehr abnimmt, die durchquerten Moleküle des ruhenden Gases zum Leuchten zu bringen, und auch das Eigenleuchten des Heliumatoms nimmt ab. Das ist eine ähnliche Erscheinung, wie sie eine Kugel zeigt, die mit großer Geschwindigkeit eine ihr entgegenstehende Platte durchbohrt. Je rascher die Kugel



fliegt, um so geringer sind die Veränderungen, die sie und die feste Platte erleiden.

Die hier kurz dargelegten Ergebnisse der Beobachtungen an Kanalstrahlen geben uns einen Einblick in die vielfältigen Eigenschaften der bewegten Atome und Moleküle. Wir sehen, wie die bewegten Atome die ruhenden Atome durchbohren können, sie in ihre elektrisch verschieden geladenen Teile zerlegen, sich selbst und die ruhenden Atome zum Leuchten bringen oder auch schließlich ohne Wirkung durcheinander hindurchgehen.

Gesichtsbildung und Schädel.

Von **Prof. Kollmann.** Mit 6 Abbildungen.

An die Anatomen ist schon wiederholt die Aufgabe herangetreten, von den Merkmalen des Schädels aus ein lebensvolles Bild der Gesichtszüge zu entwerfen oder umgekehrt zu einem vorhandenen Porträt den zugehörigen Schädel zu finden. Durch den berühmten Streit um Schillers Schädel ist dieser Zweig der Wissenschaft wieder in den Vordergrund des allgemeinen Interesses gerückt worden. Hier sollte nämlich auf Grund vorhandener Büsten und einer Gesichtsmaske der richtige Schädel wieder erkannt werden unter einer Anzahl anderer, die alle in derselben Gruft, dem Kassengewölbe auf dem Friedhof zu Weimer, gefunden wurden.

Das Kassengewölbe war eine feuchte Gruft, in der Leichen vornehmer Personen beigesetzt wurden. Infolge der Feuchtigkeit ging hier die Verwesung rasch vor sich, und als im Jahre 1826 eine Räumung dieses Gewölbes vorgenommen werden mußte, war Schillers Sarg unter den Trümmern nicht mehr zu erkennen; er war, wie die übrigen, zerfallen. Nun wurden 23 Schädel herausgeholt, miteinander verglichen, und der größte von allen nach der Vergleichung mit der sogen. Schwabeschen Totenmaske übereinstimmend von einer größeren Zahl von Personen als der Schillers erkannt.

Man hatte nämlich 1805 von der Leiche eine sogen. Totenmaske abgenommen, die in den Besitz des Weimarer Bürgermeisters Schwabe überging. Später wurde dann in der Weimarer Bibliothek noch eine zweite Schillermaske entdeckt, die dann mit der ersten und mit dem Schädel verglichen werden konnte. Das Ergebnis brachte die peinliche Überraschung, daß nicht die Schwabesche Totenmaske die am besten geformte sei, sondern jene aus der Bibliothek zu Weimar, und daß der vermeintliche Schillerschädel zu keiner von beiden gehöre, der Schädel Schillers also bei der Räumung des Kassengewölbes nicht aufgefunden worden war. Diese Zweifel hatte der verstorbene Anatom Welcker von Halle eingehend begründet; allein er konnte doch nicht völlig überzeugen. Weitgehende Diskussionen fanden statt, und von anatomischer Seite erstand in Prof. Schaffhausen teilweise ein Gegner insofern, als dieser den Schädel für echt, den Unterkiefer aber für nicht dazugehörig erklärte. Diese Diskussionen fanden in den Jahren 1884—1887 statt, ohne zu einem günstigen Ergebnis zu führen. Im ganzen hielten die meisten daran fest, die echte Schillermaske befinde sich in der Weimarer Bibliothek, der Schädel in der Fürstengruft.[1]

Die Methode, die Welcker bei seiner Vergleichung angewendet hat, war von ihm erdacht und sorgfältig durchgeführt und hat sich in vielen ähnlichen Fällen wohl bewährt. Die bloße Betrachtung von Totenmaske und Schädel konnte nämlich, wie sich bald zeigte, nicht mehr wie früher genügen, und so ging er jetzt daran, von beiden Profilzeichnungen herzustellen und sie ineinander zu passen. Allein dazu mußten die Weichteile genauestens hinsichtlich ihrer Dicke im Bereich der Profillinien festgestellt sein. Diese ihre Dicke ist nicht an allen Stellen die gleiche, wie eingehende Messungen ergaben, die an mehreren hiezu geeigneten Leichen ausgeführt worden waren. Es ist hier nicht der Platz, genaue Zahlen hierfür aufzuführen; jedermann kann ja durch Abtasten die Dicke zwischen Knochen und Hautoberfläche an der Nasenwurzel, am Nasenrücken, an der Ober- und Unterlippe und am Kieferrand, der den Kopf vom

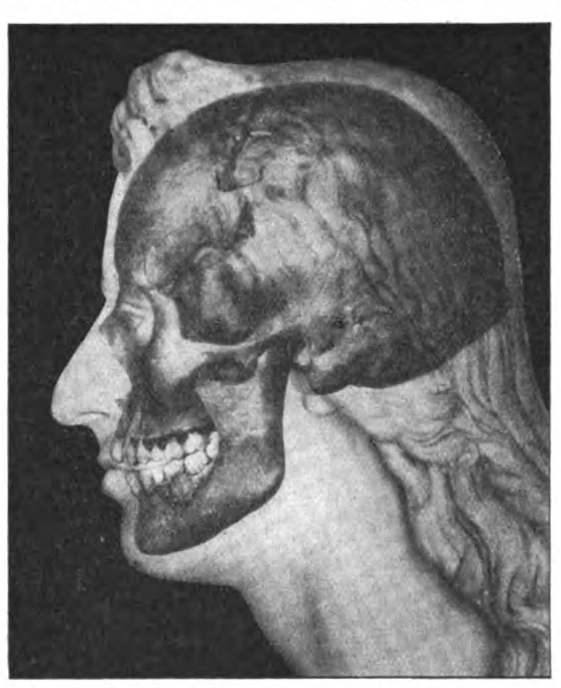


Abb. 1. Der von Froriep ausgegrabene Schädel, der vorzüglich in die Umrisse des Kopfes der von Dannecker modellierten Schillerstatue paßt und von Froriep als der echte angesehen wird. Nach dem bei J. A. Barth, Leipzig erschienenen Prachtwerk.

[1] Jetzt, nach 25 Jahren, ist der Streit von neuem erwacht: Professor v. Froriep in Tübingen ist es glücklich gelungen, im Kassengewölbe zu Weimar bei erneuten Nachgrabungen einen Schädel zu entdecken, den er nach den überzeugenden Beweisen in seinem umfangreichen Werke Der Schädel Friedrich von Schillers und des Dichters Begräbnisstätte, das kürzlich die Presse verlassen hat, für den echten Schillerschädel hält.



Abb. 2. Profil des Raphaelschädels unter Innehaltung der mittleren Weichteildicke mit einer Hautlinie umkleidet auf der Grundlage des Selbstporträts in den Uffizien nach Welcker (1887).

Halse trennt, also an den wichtigsten Punkten, die vorzugsweise in Betracht kommen, der Hauptsache nach beurteilen. Damit ist in der Profillinie die Übereinstimmung zwischen dem Schädel und den Weichteilen annähernd richtig abzuwägen, denn in ihrer Dicke herrscht nicht regellose Willkür, sondern bestimmte Gesetzmäßigkeit. Aber diese Gesetzmäßigkeit, die das menschliche Antlitz in seinen Formen beherrscht, hat weite Grenzen, die wir erst teilweise kennen und verstehen. Es gibt Verschiedenheiten des Alters, des Geschlechts und des Ernährungszustandes, Eigentümlichkeiten, die bei der Vergleichung berücksichtigt werden müssen. So ergibt sich eine Aufgabe, die viel Umsicht erfordert und wobei alle Hilfsmittel herangezogen werden müssen, die sich am besten durch ein Beispiel erklären lassen:

In der Akademie von San Luca in Rom wurde lange Zeit ein Schädel aufbewahrt, der als Schädel Raphaels galt und als solcher auch Goethe gezeigt wurde, dessen höchste Bewunderung er erregte. Über die Herkunft dieses Schädels und seine Entnahme aus dem Grabe des 1520 gestorbenen Künstlers war nichts Näheres bekannt. Erst im Jahre 1833 wurde auf Veranlassung einer Kunstgenossenschaft von Malern, Bildhauern und Architekten Nachforschungen nach dem Grabe Raphaels im Pantheon angestellt, dieses auch offenbar aufgefunden und geöffnet. Es enthielt ein vollständiges Skelett, von dessen Schädel ein Abguß genommen wurde. Dieser Abguß blieb als Unikum im Besitze der Kongregation und wurde in deren Sitzungszimmer in den oberen Räumen des Pantheon aufbewahrt. Später wurde ein einziger weiterer Abguß für die Stadt Urbino gestattet. Schaffhausen und Welcker untersuchten den neu aufgefundenen Raphaelschädel und bestätigten seine Echtheit.[2]

Allein man forderte neben dem dokumentarischen Nachweis noch die Entscheidung durch Anatomen. Man ging bei der Untersuchung in folgender Weise zu Werke:

Von der Kongregation wurden zwei photographische Darstellungen des Schädelabgusses herausgegeben. Auf die Profilbilder dieser Schädelabgüsse wurden die oben erwähnten und an geeigneten Leichen gefundenen Dickenverhältnisse der Weichteile in der Mittellinie aufgetragen. Es wurde dann versucht, auf dieser Grundlage den Schädel mit einer Hautlinie zu umkleiden. Um nicht ein ausdrucksloses Gesicht zu erhalten, wurde eines der bekanntesten und für ähnlich angesehenen Porträts Raphaels zu Hilfe genommen. Welcker und ein herangezogener Künstler stellten in mehrfachen Versuchen fest, daß es keine Schwierigkeiten bereitet, den für echt erklärten Raphaelschädel mit einer Hautlinie zu umkleiden, wobei sich ein überraschend ähnliches Bild ergab, das mit dem bekannten Selbstporträt in den Uffizien vortrefflich übereinstimmte. Dagegen war das Profil des früher für echt gehaltenen Raphaelschädels mit diesem Raphaelbilde unverträglich. Man sieht deutlich, wie übereinstimmend der Zusammenhang von Schädel und Profillinie ist, wenn der Schädel echt und das Porträt gut ist. Wo Haut und

[2] Der frühere angebliche Raphaelschädel der Anatomie San Luca stellte sich später durch Dokumente als der des Stifters der genannten Kongregation heraus.

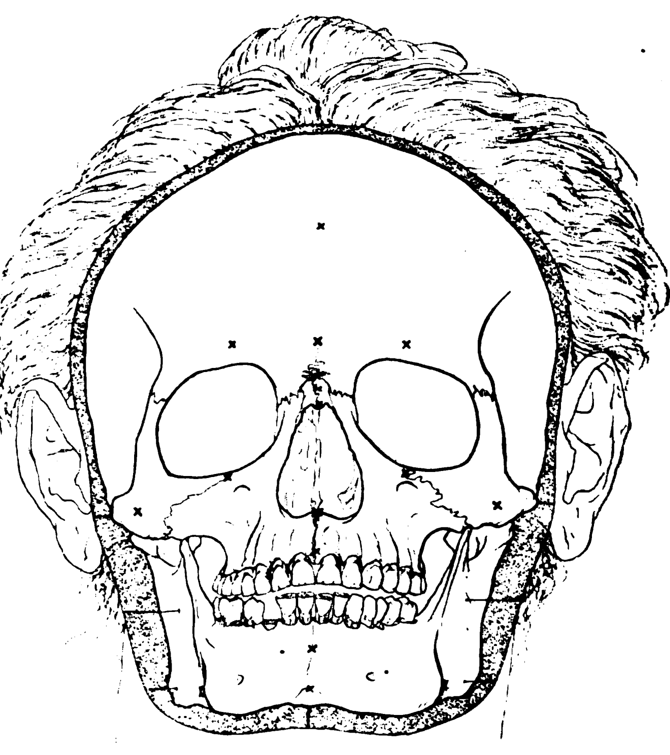


Abb. 3. Frau von Auvernier aus der jüngeren Steinzeit. Vorderansicht des Schädels mit den Weichteilen und den Meßpunkten. Nach Kollmann und Büchly.

Knochenlinie am zwanglosesten und vollkommensten sich zusammenfügen, ohne daß man an einem Punkte zu einer Abweichung gezwungen ist, da ist die große Sicherheit für eine gut gelungene Rekonstruktion gegeben. Zeigt sich etwas in der Umrißlinie, was nicht im Knochen ist, so ist das Bild falsch (Abb. 2).

Erwägt man die zahlreichen Hilfsmittel, die zur Durchführung einer solch genauen Vergleichung — einer Rekonstruktion — notwendig sind, nämlich neben dem Schädel noch dessen zuverlässige Abbildungen, Umkleidung des Schädels mit der Hautlinie auf Grund von Leichenmessungen, dazu eine weitgehende anatomische Einsicht in die Beschaffenheit des Knochenbaues, ferner beglaubigte Porträte des Lebenden oder sorgfältig hergestellter Totenmasken, dazu noch die Hilfe von Künstlern, so wird klar, daß der Aufwand von Umsicht und Erfahrung sehr beträchtlich ist, um ein entscheidendes Resultat zu erreichen.

Diese strenge Methode hat sich schon bei vielen Aufgaben ähnlicher Art bewährt, so bei dem Schädel des Anatomen Philipp Friedrich Meckel, bei dem des großen Philosophen Immanuel Kant, bei J. Sebastian Bach, Haydn u. a.[3] Stets handelte es sich darum, zu einem vorhandenen Porträt den Schädel zu finden. In den ebengenannten Fällen ist diese Aufgabe mit Hilfe der angewendeten Methode restlos gelöst worden.

Ganz anders hat sich aber das Verfahren zu gestalten, wenn aus der Form des Schädels das Porträt der Lebenden gewonnen werden soll, dann wenn Porträte und Totenmasken vollständig fehlen und nur das knöcherne Gebilde vorhanden ist, während alles andere die Verwesung zerstört hat. Solche Fälle betreffen besonders die ausgestorbenen Menschenrassen. Wir möchten wissen, wie die Vorfahren der weißen oder der übrigen Menschenrassen in ihrem lebendigen Zustand ausgesehen haben — der noch erhaltene Schädel allein genügt nicht. Selbst die Erfahrensten können sich keine lebendige Vorstellung von einem Manne der Stein- oder Bronzezeit machen, der vor 6000—8000 Jahren gelebt hat; wenn sie auch dazu imstande wären, so fehlt dann doch die Möglichkeit, andere davon durch den Augenschein zu überzeugen. Der Schädel muß zu diesem Zweck in eine Büste umgestaltet werden, indem die Weichteile auf die Knochen aufmodelliert werden. Sonst können die andern nicht sehen und nicht mehr verstehen als vorher bei der Betrachtung des alten Objektes. Wie bei solcher Art der Rekonstruktion vorgegangen wird, läßt sich am besten an einem anschaulichen Beispiel darlegen.

Im Jahr 1878 wurde in Auvernier am Neuenburgersee in einem Pfahlbau ein ziemlich gut erhaltener Schädel, zusammen mit Stein- und Knochenwerkzeugen gefunden.[4] Der Gesichtsteil des Schädels ist tadellos erhalten, der Hirnschädel dagegen etwas verletzt, doch reichte das Vorhandene aus, um die Hauptform bestimmen zu können. Der Schädel stammt von einem Weibe von ungefähr 30 Jahren; er gehört zu der Form der weißen Rasse Europas, die allgemein als *kurzköpfig* bezeichnet wird. Das Gesicht ist kurz und breit, eine Beschaffenheit, die bei dem Schädel besonders scharf ausgeprägt war, so daß er sich für eine Rekonstruktion besonders eignete. Dabei wurde in folgender Weise verfahren:

Es wurden zunächst die vorhandenen Angaben über die Dicke der Weichteile im Gesicht und dazu neue Messungen herbeigezogen, wobei man sich nicht bloß auf die Dicke in der Profillinie beschränken durfte, sondern auch die der seitlichen Abschnitte des Gesichtes berücksichtigen mußte. In der Mittellinie wurden gemessen: oberer und unterer Stirnrand, Nasenwurzel, Mitte der Nase, Nasenbeinspitze, Oberlippenwurzel, Lippengrübchen, Kinnlippenfurche, Kinnwulst, unter dem Kinn; im ganzen 9 Punkte, die in der Abb. 3 genau wiedergegeben sind. Diese Punkte erscheinen als kleine, aufgesetzte, stumpfe Pyramiden. Von dem wertvollen Objekt war ein Gipsabguß hergestellt worden, der die Form des Originales aufs genauste wiedergab. Die Dicke der Weichteile, die an verschiedenen Stellen verschieden ist, wurde dann in Form von kleinen Gipspyramiden angebracht. Die Dicke der Weichteile schwankt zwischen 2,8 mm (Nasenbeinmitte) und 10,4 mm im Bereich der Kinnlippenfurche.

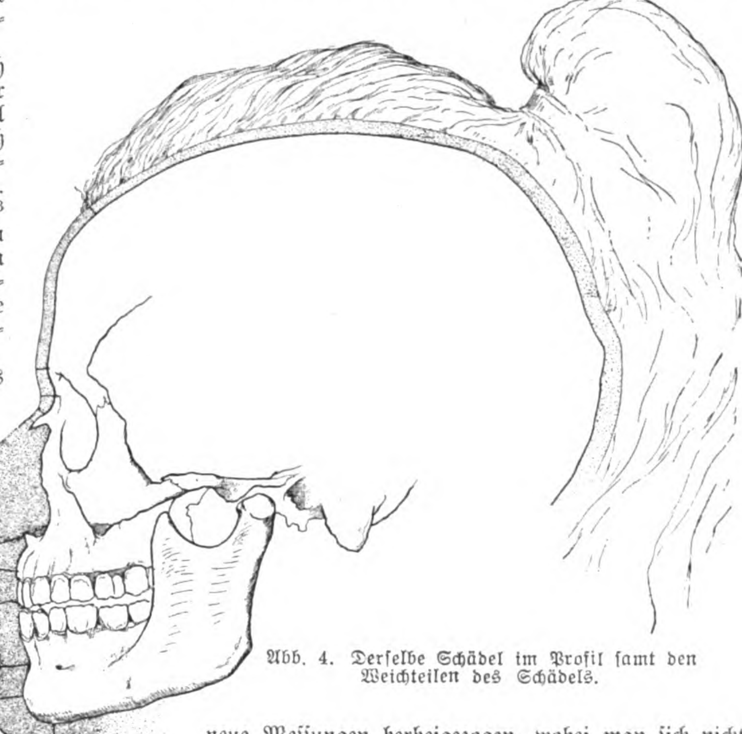


Abb. 4. Derselbe Schädel im Profil samt den Weichteilen des Schädels.

Auf den seitlichen Gesichtshälften wurden fol-

[3] Eine übersichtliche Zusammenstellung dieser von verschiedenen Forschern mit Erfolg durchgeführten Rekonstruktionen bei v. Eggeling, Jena 1911, Sammlung anatomisch-psychologischer Vorträge und Aufsätze.

[4] Wie er in den Besitz der Basler Anatomie kam, habe ich in den Verhandlungen der Basler naturforschenden Gesellschaft 1886 erzählt.

gende Punkte für die Messung der Weichteile festgestellt und ebenfalls als kleine Gipspyramiden auf den Gipsabguß des Schädels aufgesetzt: Mitte der Augenbrauen, Mitte des unteren Augenhöhlenrandes, eine Stelle dicht am Ansatz des Kaumuskels, am Jochbogen vor dem Ohre, größte Distanz der Jochbogen, höchster Punkt des Wangenbeinhöckers, in der Mitte des Kaumuskels und am Kieferwinkel. Auch diese einzelnen Stellen sind in den Abbildungen 4 und 5 zu erkennen, sowie die Dicke der Weichteile an der Höhe der kleinen Gipspyramiden.[5] Zu all diesen einzelnen Meßpunkten kamen naturgemäß noch einzelne Längen- und Breitenmaße, um die Größe der einzelnen Teile so genau wie möglich festzulegen.

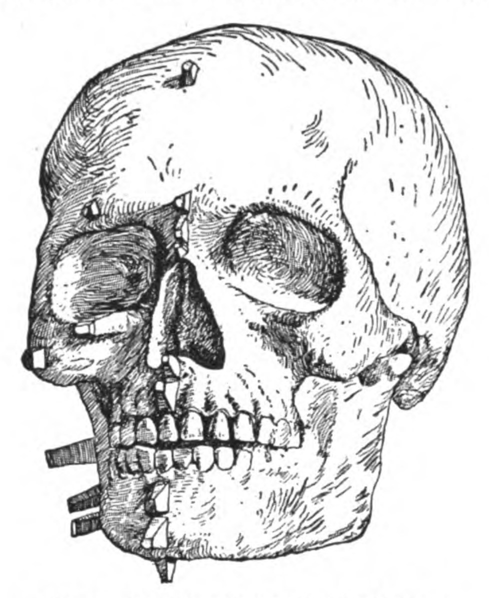


Abb. 5. Schädel mit Rekonstruktionsmarke.

Die Bestimmung der Dicke der Weichteile ist eine schwierige Aufgabe, die viel Umsicht erfordert. Über eine in Holz gefaßte Nadel wurde eine kleine Scheibe von hartem Radiergummi geschoben. Diese Scheibe läßt sich auf und ab schieben, so daß sie an der betreffenden Stelle der Haut unbedingt aufsitzt. Der Durchmesser der Scheibe betrug einen Zentimeter. Für Messungen an einzelnen Punkten, wie z. B. an der Nasenwurzel, wurde eine entsprechend kleinere Scheibe verwendet, um Unregelmäßigkeiten zu vermeiden. Die Nadel wird geölt und durch die Haut, bis auf den Knochen in die Tiefe geführt. Während des Einstechens muß sie gedreht werden, damit sich an der Einstichstelle die Haut nicht trichterförmig einsenke. Vor dem Einstechen wird die Nadel über einer Kerzenflamme geschwärzt. Nach dem Herausziehen war die entsprechende Dicke der Haut von der von Ruß befreiten Nadelstrecke leicht zu unterscheiden und konnte am Maßstabe direkt abgelesen werden. Unter bestimmten Umständen können auch die Scheibchen weggelassen werden. Zur besseren Fixierung der Nadel während des Ablesens hat der Maßstab an seinem Nullpunkte zweckmäßig eine kleine metallene Platte, die etwas über die Fläche hervorragt, so daß die Nadelspitze auf diesem Vorsprunge angesetzt werden kann. Beim Ablesen ist es für die Genauigkeit der Messung von Vorteil, sich einer Lupe zu bedienen, um die halben und viertel Millimeter deutlich feststellen zu können. Ist dies alles geschehen, kann mit der Herstellung der Büste begonnen werden.

Von den für die Messung ausgewählten Punkten aus wird nun das Gipsmodell mit Ton (Plastilina) belegt und so von einem Punkte bis zum anderen fortgefahren, bis schließlich an den 46 Punkten die Weichteile in Form von Ton aufgetragen sind.

An dem so entstandenen Rohentwurfe ist die Gesichtsform deutlich zu erkennen. Für die feinere Glättung, namentlich der Augen und ihrer Umgebung, dann des unteren Nasenendes und des Ohres ist die Hand eines Künstlers unentbehrlich. Diesen Teil der Aufgabe hat Herr Kunstmaler Büchly ebenso vollkommen durchgeführt wie den Aufbau des Haarschmucks und des Halses.



Abb. 6. Die fertig modellierte Büste der Frau von Auvernier.

Die auf solche Weise entstandene Büste zeigt die Abb. 6. Der Kopf ist etwas nach der Seite gewendet, um die Linie des Wangenbeins und des Jochbogens, ebenso die des Unterkiefers deutlicher hervortreten zu lassen, als bei der Betrachtung von vorn (en face).

[5] Diese Pyramiden werden in ihrer Höhe nach den Mittelwerten von 8 neuzeitlichen weiblichen Leichen bestimmt.

Hat Pégoud die Natur übertroffen?

Von Dr. Th. Zell.

Mit Recht sind wir Menschen sehr stolz auf die ungeheuren Fortschritte der Technik. Und was wir auf dem Gebiete des Flugwesens geleistet haben, ist derartig gewaltig, daß selbst den kühlen Denker Schwindel erfassen kann. Noch vor wenigen Jahren wäre jeder ausgelacht worden, der diese Leistungen vorausgesagt hätte. Ist es da angesichts der Glanzleistungen eines Pégoud, seiner Sturzflüge, Schaukelflüge, Überschläge und namentlich seines Fluges auf dem Rücken wunderbar, daß allgemein die Ansicht laut wird: Jetzt haben wir endlich die Natur übertroffen!

Der Beweis scheint ganz überzeugend geführt zu sein. Die Vögel, und zwar selbst die besten Flieger, mit ihren dachziegelartig übereinanderliegenden Federn können nicht wie Pégoud mit nach oben gerichtetem Bauche fliegen. — Kann da jemand noch an der Wahrheit zweifeln?

Es ist mir nicht besonders angenehm, Wasser in diesen Wein der Berauschung gießen zu müssen. Aber gerade im Interesse der Wahrheit darf man zu solchen Überschwenglichkeiten nicht schweigen.

Ich muß auf eine Weltanschauung zu sprechen kommen, die ich in meinen Büchern immer wieder gepredigt habe, nämlich auf das Sparsamkeitsgesetz. Kurz ausgedrückt heißt es, daß kein Geschöpf mehr Gaben erhält, als zu seinem Kampfe ums Dasein erforderlich ist. Es gibt deshalb keine Tiere, die sowohl vorzüglich sehen wie vorzüglich riechen können, weil die hervorragende Ausbildung eines dieser Sinne zum Kampfe um die Existenz ausreichend ist.

Bisher ist mir noch keine Tatsache bekannt geworden, die mit dieser Anschauung im Widerspruche steht. Es scheint vielmehr alles zu ihren Gunsten zu sprechen. So hat auch in der langen Reihe von Jahren keiner der zahlreichen Gegner ein Geschöpf nennen können, das sowohl „Augen- wie Nasentier“ ist, das also nicht nur über ein Vogelauge, sondern auch über eine Hundenase verfügt.

Von diesem Standpunkte aus ist selbstverständlich die Schlußfolgerung: selbst der beste Vogel kann nicht mit nach oben gekehrtem Bauche fliegen,[1] folglich konnte die Natur diese Leistung nicht vollbringen — einfach lächerlich. Diese Tatsache beweist vielmehr nur, daß sie der Vogel zum Kampfe ums Dasein nicht nötig hatte. Brauchte er diese Gabe, so hätte er sie sofort erhalten.

Auch der Einwand, daß die Flügel des Vogels hierzu nicht geeignet sind, ist in keiner Weise stichhaltig. Dann wären sie eben anders gebaut worden.

Wiederholt hörte ich sagen, daß es doch für den Raubvogel sehr praktisch sein müßte, wenn er bei der Verfolgung bauchaufwärts fliegen könnte. Diese Behauptung kann nur jemand aufstellen, der die Fangweise der Raubvögel nicht kennt. Fast alle Raubvögel überfliegen den ins Auge gefaßten Vogel, um von oben zu stoßen; denn ihre Hauptwaffe liegt in den Fängen, nicht im Schnabel. Der Wanderfalk, der auf einen Taubenschwarm Jagd macht, nimmt regelmäßig eine versprengte Taube aufs Korn. Hat er sie geschlagen, so trägt er das häufig noch lebende und deshalb noch flatternde Opfer nach seinem Horst.

Der Stoß von oben hat also zwei außerordentliche Vorteile. Er gibt dem Raubvogel Gelegenheit, mit seinen Fängen Lasten zu tragen, die er bauchaufwärts gar nicht schleppen könnte, und zwar ebensowenig mit den Fängen, geschweige denn mit dem Schnabel. Trotz seines Stoßes von oben und seiner Flugkunst stößt aber der Wanderfalk, wie bekannt ist, häufig fehl; denn die Taube, die die Absicht gemerkt hat, flüchtet beizeiten. Wie sollte nun der Falk bauch-

[1] Dazu schreibt uns ein Kosmosmitglied aus Ungarn: Die staunenswerten Leistungen Pégouds auf dem Gebiete der Flugkunst bringen mir eine interessante Beobachtung in Erinnerung. Es war im Frühjahr des Jahres 1912 als ich die Burgruine von Barko in Oberungarn besuchte, die auf einem 50 m hohen Kalksteinhügel der Südostseite des Barkoer Passes liegend, den Eingang in das obere Laborctal bewacht. Wie an den meisten vorspringenden Punkten, weht auch hier beständig der Wind, der manchmal eine ganz beträchtliche Stärke erreichen kann. So auch an dem Tage, an dem ich meine Beobachtung machen konnte. In einer hochliegenden Lücke der einen Mauer nistet ein Turmfalkenpaar, das in schnellem Fluge um die alten Mauern kreiste oder über dem Tale rüttelnd nach Beute spähte, manchmal aber gegen den Wind gedreht mit geöffneten Schwingen regungslos, wie angenagelt, in der Luft schwebte. Während ich dem Fluge der Falken mit Aufmerksamkeit folgte, machte ich die Bemerkung, daß der eine, ob Männchen oder Weibchen, konnte ich nicht feststellen, durch den Wind gehoben, allmählich eine senkrechte Stellung einnahm. Ich erwartete, daß er endlich, dem Druck des Windes nachgebend, weiterstreichen wird; es geschah aber nicht, denn im nächsten Momente überschlug sich der Falke, blieb einige Augenblicke, den Rücken der Erde zugekehrt, mit halb eingezogenen Schwingen in der Luft schwebend, um endlich, vom Winde wieder in die normale Lage gebracht, abzustreichen. Daß diese unwillkürliche Drehung dem Vogel nicht sehr angenehm war, schließe ich daraus, daß er, wieder einmal in die normale Lage gelangt, sich widerstandslos vom Winde forttragen ließ, um auf dem gegenüberliegenden Hügel auszuruhen.

aufwärts jemals etwas fangen? Bei dem Stoße von oben läßt er sich ferner nach unten fallen und vermehrt dadurch seine Schnelligkeit außerordentlich. Das fiele beim Bauchaufwärtsfliegen vollkommen fort. Denn kein Geschöpf kann sich nach oben fallen lassen.

Es ist also klar, daß nur deshalb kein Vogel bauchaufwärts fliegt, weil es vollkommen zwecklos für ihn wäre.

An sich ist das Fliegen eines Geschöpfes schon etwas Wunderbares. Bei den Raubvögeln vermehrt sich unser Erstaunen, denn sie können Lasten tragen, die schwerer sind als sie selbst. So trägt der Wanderfalk einen Wintererpel, der Uhu einen Igel, der Adler ein Junges von Gemsen, Wildschafen usw.

Am meisten Staunen aber muß es erregen, daß Fischadler, Seeadler, gewisse Möwen usw. Fische aus der Tiefe des Wassers holen und trotz des Gewichtes und der Nässe der Flügel von dem Wasser aufsteigen und sich in die Lüfte erheben.

Könnte man solche Leistungen nicht mit eigenen Augen sehen, so würde man sie einfach für unmöglich halten. Und daß ein Pégoud oder ein Nachfolger von ihm jemals im Wasser verschwindet und dann in die Lüfte fliegt, möchte ich stark bezweifeln.

Nur die Vögel, die diese Tauchkunststücke zum Leben brauchen, haben auch die Fähigkeit dazu. Ein Landadler wäre sicherlich zunächst flugunfähig, wenn er unter Wasser getaucht wäre.

Es ist ein Glück, daß wir noch andere Flieger wie die Vögel haben, nämlich Fledermäuse und Insekten. Unter den Fledermäusen sind einzelne, z. B. der Abendsegler (Vesperúgo nóctula), so gewandte Flieger, daß selbst Raubvögel Mühe haben, sie zu fangen. Es wäre nicht undenkbar, daß einige bauchaufwärts fliegen könnten, doch habe ich darüber nichts ermitteln können.

Bedenkt man, daß Fledermäuse häufig die verfolgten Insekten unter die Flughäute zu bekommen suchen, um sie mit dem Gebiß zu fassen, so ist es einleuchtend, daß die gewöhnliche Flugart für sie am vorteilhaftesten ist.

Die Insekten aber zeigen uns Leistungen, die einfach ins Reich der Wunder gehören. Auf die Riesenkraft der Käfer, auf das Sprungvermögen der Flöhe u. dgl. ist oft hingewiesen worden. Weit erstaunlicher aber sind ihre Sinne und ihr Flugvermögen. Betrachtet man den Bau einer Hundenase oder eines anderen Nasentieres genauer, namentlich die großen mit einer Riechschleimhaut bedeckten Partien, so wird man zunächst glauben, daß zu den wunderbaren Geruchsleistungen ein so umfangreicher Bau erforderlich sei. Die Insekten beweisen uns das Gegenteil. Jeder Schmetterlingssammler weiß z. B., daß gefangene, in Kästchen gehaltene Weibchen auf unglaubliche Entfernungen Männchen anlocken. Bienen, Wespen und andere Insekten wittern ebenso gut wie der beste Jagdhund.

Auch der komplizierte Bau des Vogels, namentlich seiner Flügel, ist, wie die Insekten beweisen, in keiner Weise notwendig. Auch ohne solche Hilfsmittel fliegen Libellen, Bremsen usw. mit außerordentlicher Geschwindigkeit.

Ja die Insekten heben Lasten, die schwerer sind als sie selbst. Wie oft habe ich den Schlupfwespen zugeschaut, wenn sie große Raupen fortschleppten. Im Sommer hat man fortwährend Gelegenheit, sich von diesen Riesenleistungen zu überzeugen.

Hat ein Insekt es notwendig, bauchaufwärts zu fliegen, so ist es dieser Aufgabe auch gewachsen. Beispielsweise tut es jede Stubenfliege, die sich an die Decke setzen will. Es ist mir unerklärlich, wie man eine solche alltäglich zu machende Beobachtung übersehen konnte.

Jede Fliege beweist uns also, daß es ein Irrtum ist, zu behaupten, Pégoud habe die Natur übertroffen.

Scheinbare Größen.

Von P. Langbein. Mit 6 Abbildungen

Ehe wir uns über scheinbare Größen unterhalten wollen, soll gleich gesagt sein, daß wir damit nicht Größen auf literarischem, politischem oder wissenschaftlichem Gebiet meinen, die sich ein Ansehen zu geben wissen, hinter denen aber genau besehen nichts steckt. Es ist vielmehr die Rede von Größen am Sternhimmel, und zwar von den Größen, die uns der Augenschein unmittelbar gibt, womit aber über die wirkliche Größe nichts gesagt ist. Wenn wir z. B. die Größe von Sonne und Mond gleichsetzen, so gilt dies von der scheinbaren Größe, während bekanntlich in Wirklichkeit die Sonne sehr viel größer (vierhundertmal) ist als der Mond. Oft ist auch von Meteorerscheinungen die Rede, die Vollmondgröße haben. Das heißt einfach, daß die scheinbare Größe von Mond und Meteor gleich gewesen sei. Es laufen aber auch manchmal Meteormeldungen ein, in denen von Leuchtkugeln in Kopfgröße,



von meterlangem Schweif berichtet wird. Das ist eine Aussage, mit der ein Sammler solcher Berichte nichts anfangen kann.

Größen am Himmel kann man, um den Augenschein wiederzugeben, niemals in Längenmaßen oder durch Vergleich mit irdischen Gegenständen an-



Abb. 1. Das Sternbild des Orion mit den Türmen des Hradschin in Prag zum Maßstab für die Sternabstände.

geben. Ich kann aber etwa sagen (Abb. 1): Der Gürtel des Orion mit den drei Sternen hat eine Breite gleich dem Abstand der zwei niedrigeren Schloßturmspitzen in der Mitte des Bildes; die beiden hellen Sterne oben und unten, Beteigeuze und Rigel, stehen so weit voneinander ab wie die Spitze des Domturms rechts und die des Festungsturms links. Ich kann so sagen, denn ich setze dabei stillschweigend voraus, daß der Beobachtungsort bestimmt und gleichbleibend ist; sonst würden ja die Turmspitzen scheinbar auseinander- oder zusammenrücken. Also zu dem Längenmaß, das für sich allein nicht anwendbar ist, gehört notwendig die Entfernung, aus der es gesehen wird. Kenne ich die Länge meines ausgestreckten Armes, so kann ich auf diese Weise die Sternabstände mit dem Zentimetermaß messen, indem ich darüber hinweg auf die Sterne hinvisiere. Oder ich kann die Größe des Vollmondes als die eines Talers angeben, wenn ich nur zugleich feststelle, aus welcher Entfernung ich dabei den Taler ansehe.

Es leuchtet ein, daß ich damit nicht absolute Entfernungen ermittle oder auch nur vergleiche. Was ich so angebe, sind nur scheinbare Abstände. So mißt ja auch der Landschaftszeichner die verschiedensten Abstände mittels seines Bleistifts, über den er mit ausgestrecktem Arm wegvisiert. Wenn er dabei für die Breite eines nahen Kamins denselben Wert erhält, wie für den Abstand von da bis zu einer fernen Bergspitze, so ist ihm das nicht verwunderlich. Eigentlich werden nämlich gar nicht Abstände gemessen, sondern Richtungsunterschiede, das heißt Winkel, die von den Sehstrahlen nach je zwei Punkten des Raums eingeschlossen werden. Nur werden mit jenem einfachen Visierverfahren nicht die Winkel selbst gemessen (dazu wäre ein Sextant nötig), sondern die Basis eines von diesem Winkel abgeschnittenen gleichschenkligen Dreiecks, dessen Höhe bekannt oder doch immer dieselbe ist. Die Größe dieser Basis ist nämlich dem Winkel an der Spitze praktisch proportional, solange es sich um kleine Winkel handelt. Das Visierverfahren ist also nur bei solchen anwendbar. Bei größeren Winkeln (30, 60, 90°) werden die Fehler immer merklicher.

Das richtige Maß für scheinbare Abstände ist daher das Winkelmaß oder Bogenmaß, wobei der volle Winkel oder Umkreis in 360° (Grad) eingeteilt wird, der Grad in 60′ (Bogenminuten), die Minute in 60″ (Bogensekunden). Die zwei ersten Sterne im Großen Bären α und β stehen beispielsweise 5° 20′ voneinander ab. Der Durchmesser des Mondes beträgt in dessen mittlerer Entfernung von der Erde 31′ 5,2″ oder: wenig über einen halben Grad.

Jetzt wollen wir uns von dem Bogenmaß eine Anschauung verschaffen, um zu einer gewissen Fertigkeit im Schätzen oder zu einem zuverlässigen Augenmaß zu kommen:

Wie weit muß sich ein großgewachsener Mann von uns entfernen, um noch die scheinbare Größe von 1° zu haben?

Antwort: Gerade 100 m. Damit haben wir einen leicht erhältlichen, einfachen Maßstab für das Bogenmaß. Wir finden dies Resultat auch auf einfache Weise. Der ganze Umkreis hat 360°. Nehmen wir an, der Mann sei 175 cm groß und spanne mit ausgestreckten Armen ebensoviel; 360 Männer mögen nun einen großen Kreis bilden, indem jeder mit ausgebreiteten Armen die Mittelfingerspitzen seiner Nachbarn rechts und links berührt. Der Umfang dieses Kreises ist dann (360 × 1,75 =) 630 m. Sein Halbmesser, den wir kennen lernen wollen,

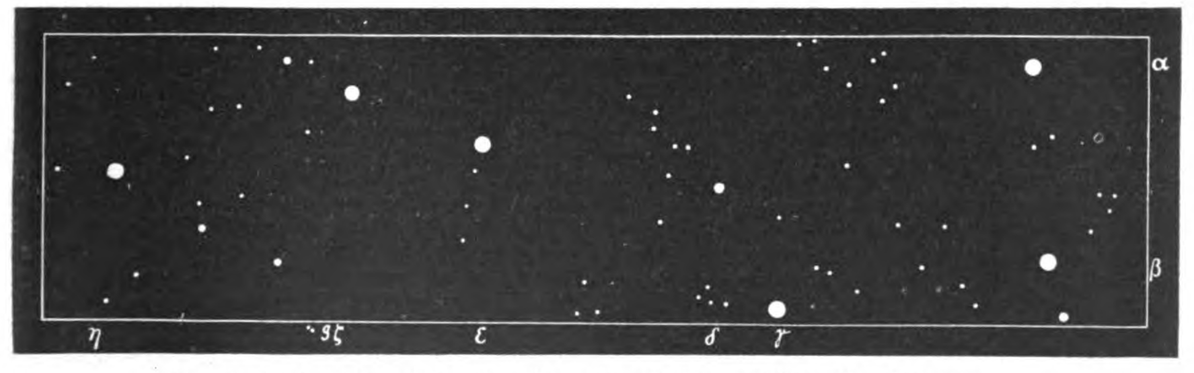


Abb. 2. Die Hauptsterne des großen Bären im natürlichen Maßstab. 1° = 4,36 mm.

ist (bekanntlich $2\,\pi = 2\,.\,3{,}14\,159$ mal kleiner; $630 : 2\,\pi =$) 100,27 m lang.

Welches ist die Entfernung, die ein Mann von uns einnehmen muß, um mit dem auf- oder untergehenden Vollmond im Hintergrund den „Mann im Mond“ darzustellen? Antwort: Doppelt so viel wie vorhin, also 200 m oder mehr; denn der Mond hat etwa einen halben Grad im Durchmesser.

Welche scheinbare Größe hat eine Telegraphenstange von 10 m Höhe aus 100 m Entfernung gesehen? Antwort: $5^0\ 44'$; das ist fast genau der Winkelabstand der beiden Bärensterne α und β ($5^0\ 20'$).

Im Sternbild des Großen Bären hat der Stern ζ, auch Mizar genannt, einen Begleiter g, der Alkor oder Reiterlein heißt. Die meisten Menschen sehen nur Mizar; wer aber sehr gute Augen hat, sieht auch den Alkor. Der Abstand der beiden beträgt $11'\,17''$, etwas über ein Drittel des Monddurchmessers. In welcher Entfernung haben die zwei Augen eines Menschen diesen scheinbaren Abstand? Antwort: Aus 18,9 m Entfernung gesehen, wenn der Augenabstand zu 65 mm angenommen wird. Demnach wundert es uns, daß nicht jedermann die zwei Sterne getrennt sieht. Die Schwierigkeit kommt nur davon her, daß die Sterne uns mit unseren unvollkommen gebauten und durch vieles Lesen verschlechterten Augen wie mit einem Strahlenkranz umgeben vorkommen, wodurch zwei nahe Sterne ineinander fließend erscheinen. Es beantwortet sich damit auch die halb physiologische Frage, wie groß uns die in Wahrheit punktförmigen Sterne erscheinen: nämlich für die meisten Menschen wesentlich größer als ein menschliches Auge aus 18,9 m Entfernung.

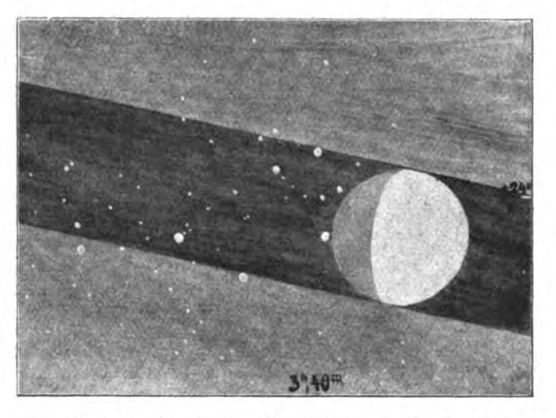


Abb. 3. Der Mond im Begriff, den Sternhaufen der Plejaden zu bedecken; achtfache Vergrößerung.

Unsere Sternkarten haben alle möglichen Maßstäbe. Welcher unter ihnen der Wirklichkeit entspricht, kann nur entschieden werden, wenn wir eine bestimmte Entfernung festsetzen, aus der wir die Sternkarten betrachten. Als Abstand deutlichsten Sehens wird gewöhnlich 25 cm angenommen. Legen wir diesen Abstand für die Betrachtung zugrunde, so ist für die Sternkarten derjenige Maßstab der natürliche, nach dem $1^0 = 4{,}36$ mm gezeichnet wird. Unsere Abbildung 2 stellt den Großen Bären im „natürlichen Maßstab“ dar. (Der Doppelstern ist nur einfach gezeichnet; am Rand neben der Bezeichnung g ζ ist der entsprechende Abstand der zwei Sterne angegeben.) Die kleinen Sterne, die zwischen das Siebengestirn mit den bekannten Umrissen eingestreut sind, sind fast alle 6. bis 6,5. Größe, also Sterne, die mit dem bloßen Auge nur bei allerklarster Luft von guten Augen oder mit einem Opernglas bei durchschnittlich-günstigen Bedingungen alle gesehen werden. Wenige sind 5. Größe, die 4. ist gar nicht, die 3. nur durch den kleineren unter den Hauptsternen, den an der Schwanzwurzel δ, vertreten. Die andern Hauptsterne sind alle 2. Größe (genauer 2,6. bis 1,9.; letztere Größe hat ε).

Halten wir das Heft mit der Abbildung so neben den wirklichen Großen Bären am Himmel, daß es sich in deutlichster Sehweite befindet, so erkennen wir unmittelbar die Natürlichkeit des Maßstabs. Es fällt uns auf, daß es ein ziemlich großer Maßstab ist, größer als der aller üblichen Sternkarten, abgesehen von Wandkarten, die eben nicht für die Betrachtung aus solcher Nähe eingerichtet sind.

Denken wir uns nun den Mond in eine solche Karte eingezeichnet, wie groß müßte er sein? Da sein Durchmesser etwa einen halben Grad beträgt, so ergibt das für die Zeichnung in „natürlichem Maßstab“ 2,18 mm. Das ist nun gerade die Größe, in der die sechs Hauptsterne außer δ gezeichnet sind. Wir sehen, daß die Sterne auf den Sternkarten immer viel größer eingezeichnet sind, als sie uns erscheinen. Und das läßt sich nicht einmal vermeiden, wenn ihre Helligkeitsunterschiede auch nur angedeutet werden sollen.

Sollten sie richtig bewertet werden, und machten wir für die eben noch sichtbaren Sterne 6. Größe $^1/_4$ mm große Pünktchen, so müßte ein Stern erster Größe, der über 250mal heller ist $\sqrt{250} \cong 16$mal so groß gezeichnet werden, also mit einem Durchmesser von 4 mm. Da es ferner auch Sterne von mehr als 1. Größe gibt, so müßten auf den Sternkarten ungeheuerliche Scheiben erscheinen. Sirius, der 10mal heller ist als ein Stern 1. Größe, bekäme einen Durchmesser von $4 \times \sqrt{10} = 12^1/_2$ mm. Weil nun die Unterschiede auf den Sternkarten nur eben angedeutet, aber nicht richtig bewertet werden, so kommen keine solchen Scheiben heraus. Es heben sich aber auch die hellen Sterne von den schwachen lange nicht derart ab, wie es am wirklichen Sternhimmel der Fall ist; eine Sternkarte, die dem wirklichen Eindruck nahe kommt, ist daher eine Art Kunstwerk.

Immerhin werden die Sternscheiben auf den Sternkarten, schon auf denen mit natürlichem Maßstab, vollends auf denen mit kleineren Maßstäben, so groß, daß der Mond, nach seiner Größe eingezeichnet, nicht einmal als ein Stern erster Größe erscheinen würde.

Da die Sterne eigentlich unmeßbar kleine Punkte sind, die nur durch ihre außerordentliche Helligkeit wirken, so ist der Sternhimmel ein Gegenstand, der mit keinem Mittel natürlich abgebildet werden kann, und wir müssen uns mit sehr unvollkommenen Andeutungen begnügen. Die praktische Folgerung daraus ist die, daß es nicht empfehlenswert ist, sich andere als die allerbesten Sternkarten anzuschaffen. Schurigs Tabulae caelestes sind unter den guten die billigsten; Hermann Kleins Sternatlas ist wohl das beste, was man sich an Sternkarten anschaffen kann, ohne Berufsastronom zu sein. Sodann folgt daraus, daß wir unsere Sternkenntnisse nicht aus Sternkarten schöpfen, sondern uns soviel wie möglich zum wirklichen Sternhimmel führen lassen sollen, der überall unendlich schöner, eindrucksvoller, abgestufter in seiner Wirkung ist, als die kunstreichste Sternkarte.

Da nun also die Betrachtung der Stern*größen* strenggenommen nicht in das Kapitel von der scheinbaren Größe gehört, so kehren wir jetzt zu diesem wieder zurück.

Wollen die Astronomen kleinere Abstände am Himmel, z. B. die Abstände zwischen Planeten und nahen hellen Fixsternen, anschaulich machen, so rechnen sie nicht mit Graden, sondern mit *Vollmondbreiten*, d. i. halben Graden.

Einige weitere Beispiele sollen zeigen, wie verschiedene Verhältnisse am Himmel durch die Ein-

führung dieser bekannten Größe der Anschauung nahe gebracht werden.

Der Mond rückt, unbeschadet der täglichen scheinbaren Bewegung von Osten nach Westen, unter den Sternen stetig von Westen nach Osten vor. Um wieviel in einer Stunde? Etwa um *seine eigene Breite*. Bedeckt er also einen Stern, so erscheint dieser bei zentralem Vorübergang des Mondes, etwa in einer Stunde am anderen Rand wieder.

Auf seinem Lauf kann er auch die Plejaden bedecken, aber, wie die Abb. 3 zeigt, nie bei *einem* Vorübergang alle; der Sternhaufen ist ziemlich *größer als der Mond*. Die dunkle Bahn auf der Abbildung zeigt die Bahn des Mondes am Sternhimmel. Die Abbildung ist dem „natürlichen Maßstab" gegenüber zehnfach vergrößert. Die Bedeckung ging etwa so, wie das Bild zeigt, am 4. Februar ds. Js. abends gleich nach Sonnenuntergang bei noch hellem Himmelshintergrund vor sich. Ein interessantes Schauspiel, wie eins ums andere von den Sternchen dem langsam heranziehenden Riesen zum Opfer fällt!

Der Polarstern steht bekanntlich nicht genau im Himmelspol der Nordhalbkugel, in der Verlängerung der Erdachse nach Norden, und er steht darum strenggenommen auch nicht still, während die andern Sterne alle um ihn kreisen, wie man gewöhnlich sagt. Er beschreibt vielmehr wie die andern Zirkumpolarsterne einen erkennbaren Kreis um den Pol und hat darum wie sie täglich eine untere und eine obere Kulmination (beide sichtbar). Wie groß ist diese Kreisbahn? Unsere Abbildung 4 zeigt die Raumverhältnisse am nördlichen Himmelspol im natürlichen Maßstab. *Der Mond ist als Maßstab* nicht eingezeichnet, wohl aber ist der Polarstern als Stern zweiter Größe wieder in seiner Größe eingezeichnet. Wir sehen rechts drüben, gerade auf dem Deklinationskreis mit 1° Radius (89° nördliche Deklination), also immer noch 2 *Mondbreiten* davon, noch einen Stern, der näher als der Polarstern beim Pol steht, aber nur 6,4. Größe ist, also mit bloßem Auge kaum gesehen werden kann. Der Pol wandert übrigens in der Richtung nach unten (auf dem Bild), so daß er mit der Zeit sehr nahe (auf kaum *halbe Mondbreite*) am Polarstern vorbeikommen wird. Diese Zeit aber, wo der Polarstern seines Namens am würdigsten sein wird, werden wir nicht mehr erleben. Man wird dann das Jahr 2100 schreiben.

Wie weit müssen wir nach Süden reisen, damit wir den Pol um *Mondbreite* tieferstehend erblicken oder, was dasselbe ist, mittags die Sonne um ihren eigenen Durchmesser höher? Es ist eine Reise, wie sie auch der seßhafteste Kosmosleser schon gemacht hat, oder wie sie ein sehr marschtüchtiger Wanderbursche an *einem* Tag zu Fuß machen kann, nämlich nur 56 km. Die Polhöhe entspricht nämlich der geographischen Breite der Gradzahl nach, und die Äquatorhöhe ergänzt sie zu 90°. Ein Breitengrad aber mißt etwas über 111 km, ein halber also fast 56 km.

Die Lichtbrechung in den Schichten unserer Atmosphäre bewirkt, daß uns die Gestirne höher stehend erscheinen, als sie es in Wirklichkeit sind. Im Zenit und nahe dabei ist diese Ablenkung = 0; gegen den Horizont hin nimmt sie aber immer rascher zu und erreicht dort den Wert von über 34′. Das ist etwas mehr als *Mondbreite*, kann also ohne feine Instrumente erkannt werden. Wenn der aufgehende Vollmond soweit heraufgestiegen ist, daß er sich vom Horizont losgelöst hat, dann ist er in Wirklichkeit noch völlig darunter. Auf freiem Meer bei klarer Luft kann man am Äquator beide Himmelspole sehen, denn sie scheinen beide über eine Mondbreite über dem Horizont zu stehen. Auch hat man schon die Sonne und den zum Teil verfinsterten Mond, die doch in diesem Augenblick mit der Erde in gerader Linie stehen, zu gleicher Zeit über dem Horizont gesehen.

*

Wir wenden uns nun zu solchen Gegenständen am Sternhimmel, deren scheinbare Größe so klein ist, daß sie nur mit einem (kleineren) Fernrohr von etwa 3 Zoll Öffnung erkannt werden können. Auch hier wird uns die Mondbreite als Maßstab dienlich sein, ja hier erst recht, da wir für so kleine Größen an sich kein Augenmaß haben. Denn wie sollen wir uns eine Bogensekunde vorstellen? Sie ist für uns unvorstellbar klein: $^1/_{1800}$ Mondbreite, der Augenabstand eines Menschen in 13 400 m Entfernung,

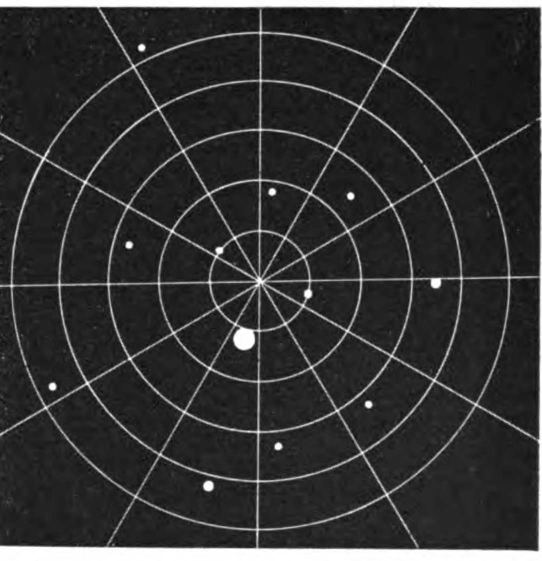


Abb. 4. Der nördliche Himmelspol mit seiner Umgebung bis 85°.

wo wir überhaupt keinen einzelnen Menschen, höchstens große Menschenansammlungen zu unterscheiden vermögen. Nach Sekunden aber rechnet man bei Fernrohrobjekten. Zuerst soll eine Liste von scheinbaren Größen gegeben werden:

Scheinbarer Äquatordurchmesser, gesehen

	von der Sonne (mittlerer)	von der Erde (größter)	von der Erde (kleinster)
Merkur	17,26″	12,9″	4,5″
Venus	22,96″	65,2″	9,5″
Mars	6,14″	25,6″	3,5″
Jupiter	38,34″	50,7″	30,8″
Mond I	1,015″	—	—
II	0,911″	—	—
III	1,488″	—	—
IV	1,273″	—	—
Saturn, Kugel	17,32″	20,6″	14,9″
Ring	40,47″	48,13″	34,82″
Uranus	4,28″	4,7″	3,9″
Neptun	2,54″	2,7″	2,4″

Größter Abstand von Jupiter in mittlerer Entfernung

Mond I.	111,736″
II.	177,756″
III.	283,512″
IV.	498,759″



		Doppelstern-Abstände	Sterngrößen
α	Fische	2"	3. —4.
γ	Widder	8"	4. —4,5.
φ	Stier	51"	5. —8.
α	Zwillinge	6"	2,5.—3,5.
ζ	Krebs	5"	5. —6.
γ	Löwe	4"	2. —3,5.
γ	Jungfrau	5"	3. —3.
α	Wage	230"	2,5.—5.
β	Skorpion	14"	3. —4.
ϑ	Schütze	12„	6. —9.
ο	Steinbock	22"	6. —7.
ζ	Wassermann	3"	4. —4.

Unsere Abbildung 5 führt die scheinbaren Größen der mit bloßem Auge sichtbaren Planeten Saturn, Jupiter, Mars, Venus und Merkur vor. Sie sind in hundertfacher Vergrößerung gegenüber dem natürlichen Maßstab gezeichnet und teilweise umrahmt von dem Rand der Mondscheibe, die in gleicher Vergrößerung zum Vergleich beigegeben ist. Saturn hat den Mond Titan bei sich, den man

Venus und Merkur sind zur Zeit ihrer größten Nähe für uns gewöhnlich unsichtbar, da sie uns nicht nur ihre unbeleuchtete Seite zukehren, sondern auch von der Sonne überstrahlt werden. Da Venus die größere, Merkur die kleinere Bahn innerhalb der Erdbahn hat, so wechselt die scheinbare Größe bei Venus weit stärker als bei Merkur. Obgleich Venus größer ist als Merkur (Venus ist etwa gleich groß wie die Erde), so kann doch Merkur zu Zeiten uns größer erscheinen als Venus.

In einem Fall können Venus und Merkur uns ihre größte scheinbare Größe zeigen, wenn sie nämlich für uns vor der Sonnenscheibe als kleine schwarze Scheibchen vorübergehen. Das geschieht bei Merkur häufiger als bei Venus; im November ds. Js. zum Beispiel. Wie verschieden sich ein solcher Vorübergang bei den beiden Planeten ausnimmt, kann unsere Abbildung zeigen. Der Leser wolle den Mondrand für den Sonnenrand ansehen (die Größe ist ja ungefähr gleich) und die beiden großen Scheiben von Venus und Merkur miteinander vergleichen. Die

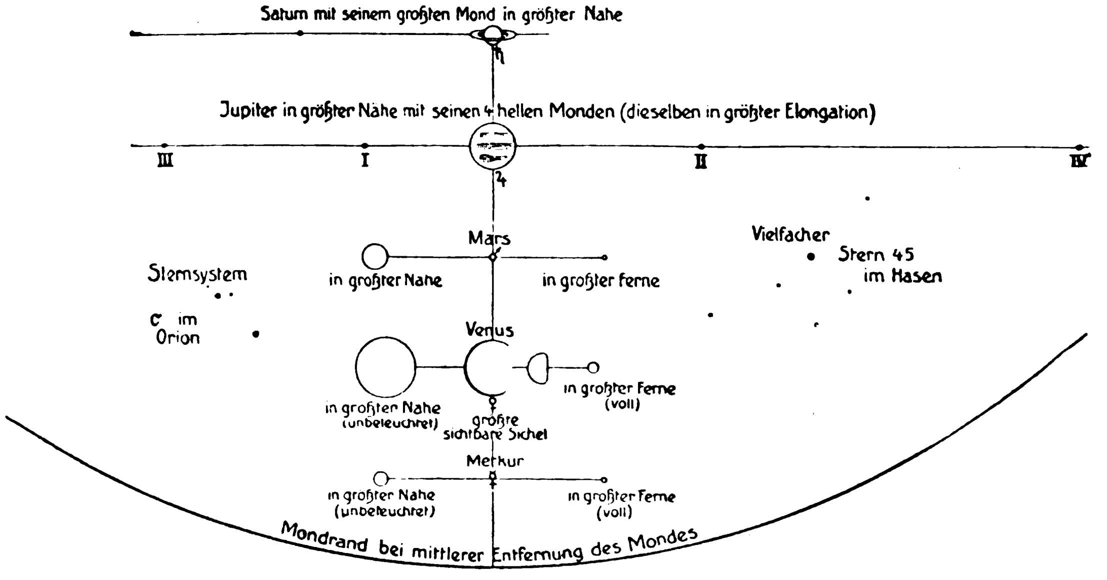


Abb. 5. Planetengrößen und vielfache Sterne in 100facher Vergrößerung.

auch in kleinen Fernrohren sieht. Jupiter, wie Saturn zur Zeit seiner Opposition angenommen, wo er uns am nächsten steht, erscheint mit seinen vier hellen Monden, so wie sie stehen, wenn sie sich von uns aus gesehen am weitesten nach rechts oder links von ihrem Planeten entfernen. Das ganze Jupitersystem, so wie es gezeichnet ist in seiner größtmöglichen Ausdehnung, nimmt fast die halbe Breite des Mondes ein (0,43).

Wenn Jupiter nicht gerade in größter Nähe ist, so erscheint er etwa so breit wie die Saturnringe; die Saturnkugel erscheint aber nicht halb so groß als Jupiter.

Die Bahn des Mars umschließt die Erde so nahe, daß es für seine scheinbare Größe sehr viel ausmacht, ob er für uns jenseits der Sonne steht oder ob wir uns zwischen ihm und der Sonne befinden. Dazu ist seine Bahn so deutlich elliptisch, daß er auch zu den Zeiten seiner Oppositionen stark an Größe wechselt. Unsere Abbildung zeigt, wie groß der Unterschied der scheinbaren Größe des Mars zu verschiedenen Zeiten werden kann.

Venusscheibe ist groß genug, um auch mit bloßem Auge (natürlich mit farbigem Glas) wahrgenommen zu werden. Den Merkur jedoch sieht nur ein bewaffnetes Auge vor der Sonnenscheibe vorüberziehen.

Rechts und links von der Planetenreihe ist je ein mehrfacher Stern in gleicher Vergrößerung gezeichnet. Es ist ein besonders reizvolles Unternehmen, mit dem Fernrohr Doppelsterne zu betrachten. Da es Doppelsterne von jedem erdenklichen Abstand und Größenunterschied gibt, und darum von größter Leichtigkeit bis zu äußerster Schwierigkeit, so ist es ein gutes Mittel, vom Leichten zum Schweren fortschreitend sich im teleskopischen Feinsehen zu üben: eine Übung, die sich wunderbar lohnt, denn es ist merkwürdig, wie sich das Auge auch eines Erwachsenen noch anzupassen und zu verfeinern vermag. Die kleinsten Abstände auf unserer Abbildung, die der zwei nahen Begleiter von σ im Orien, sind 12". Ein dreizölliges, also kleines Fernrohr leistet aber weit mehr; es trennt Doppelsterne bis zu viermal kleinerer Distanz und mehr: bei genügender Übung.

Zum Schluß noch von scheinbaren Größen, die wir nur mit dem geistigen Auge wahrnehmen können! Wie groß erscheinen Erde, Sonne, Planetenmonde von anderen Himmelskörpern aus?

Unsere Abbildung zeigt das bekannte Widdersternbild. Darin schwebt der Erdball so, wie ihn Mondbewohner sehen könnten. Zum Vergleich ist links oben etwas blaß der Mond eingezeichnet. Der Vergleich der beiden Größen zeigt auch, wie klein, vom Mond aus gesehen, die Sonne neben der Erde aussieht, nämlich ebenso groß, wie schon von der aus gesehen, und wie wir den Mond sehen.

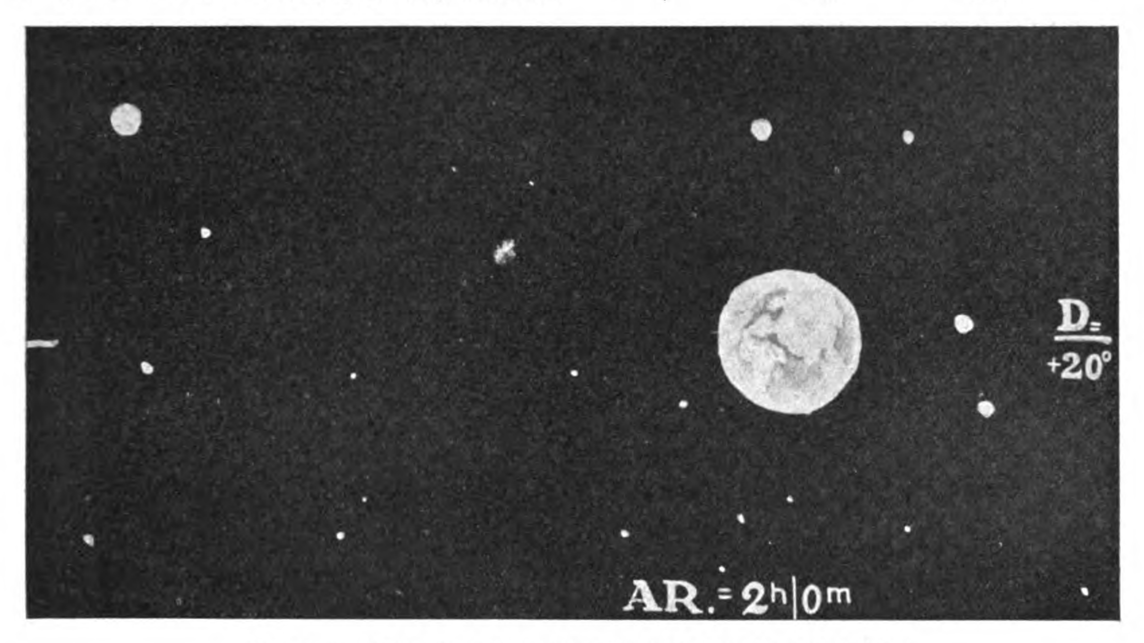


Abb. 6. Die Erde vom Mond aus gesehen im Sternbild des Widders.
Bei 50 cm Abstand vom Auge natürlicher Maßstab.

Für die scheinbare Größe von Erde und Sonne, von den verschiedenen Planeten aus gesehen, geben wir eine Liste.

Scheinbare Größe	der Sonne in mittlerer Entfernung	der Erde in kleinster Entfernung
Von Merkur	1° 20,9'	30,7"
Venus	44,2'	63,3"
Mond	32,0'	1° 54"
Mars	21,5'	28,28"
Jupiter	6,13'	4,36"
Saturn	3,35'	2,20"
Uranus	1,67'	unsichtbar
Neptun	1,07'	unsichtbar

Scheinbare Größe, vom Jupiter aus gesehen:

Erdenmond:		1,19"
Jupitermond	I:	31'12"
	II:	17'36"
	III:	18'0"
	IV:	8'48"

Von diesen und ähnlichen Angaben sich nun im Kopf oder auf dem Papier ein Bild zu machen, sind die Leser eingeladen. Es macht Freude und fördert, auch für diese Art des Sehens Augen zu bekommen. Handelt es sich auch nur um scheinbare Größen, so sind sie, genau beobachtet, doch die Grundlagen für alles wirkliche Wissen von den Dingen der Himmelswelt und darum auch selbst wirkliche Größen.

Das Präparieren kleinerer und mittlerer Säugetiere.

Ein neues dermoplastisches Verfahren.

Von Universitätspräparator Carl Oberdörfer. Mit 5 Abbildungen.

Wer heutigen Tags unsere zoologischen Museen durchwandert und dabei die Augen nicht nur für des Fachmanns Schätze und Seltenheiten offen hat, sondern die zur Schau gestellten Tiergruppen auch nach ihrem lebensvollen Aufbau und der peinlich genauen Durcharbeitung jedes einzelnen Körpers prüft, wird finden, daß hier kleine Kunstwerke entstanden sind, denen man die Hand des modellierenden Künstlers auf den ersten Blick ansieht. Was einst in den Händen des „Ausstopfers" zu formlosen und steifen Tierkarikaturen wurde, daraus bildet heute der in anatomischen Einzelheiten und in naturgetreue Formengebung gleich gut eingeweihte Präparator jene Gruppen, die das Entzücken jedes Naturfreundes bilden. Er schafft für das ihm zum

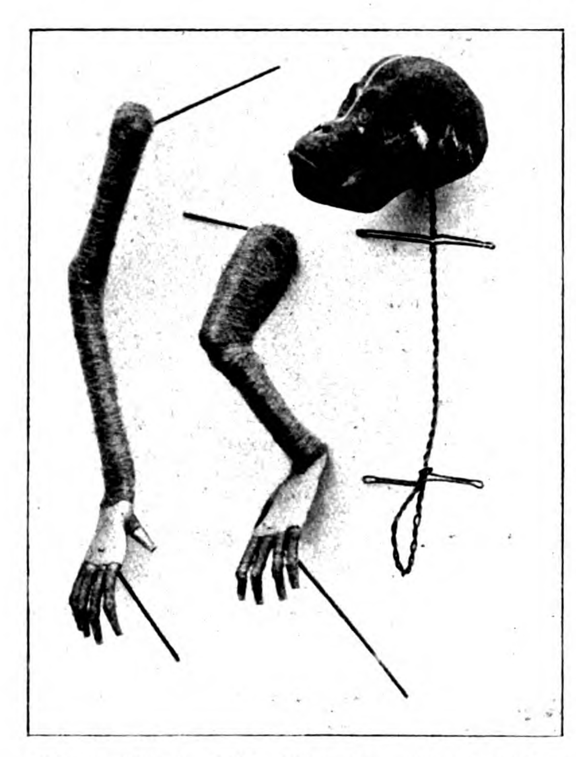


Abb. 1. Roh gearbeitete Gliedmaßen und aus Torf geschnitzter Affenschädel mit Rückgrat.

Ausstopfen überwiesene Tier ein Modell, das genau den anatomischen Verhältnissen des lebenden Körpers entspricht, und auf dem dann die mit größter Sorgfalt zubereitete Haut aufgelegt und befestigt wird.

Wer einmal einen Einblick in eine neuzeitliche Werkstätte eines Tierbildners genommen hat, wird diese Vorgänge mit Interesse verfolgen und diese Berufstätigkeit weit höher einschätzen müssen, als das seither im allgemeinen geschehen ist.

Der Präparator, der den Anforderungen der Zeit gerecht werden will, muß über eine vielseitige Ausbildung verfügen. Am wertvollsten sind für ihn einige Jahre praktischer Arbeit an einem unserer zoologischen Institute, wo ihm neben technischer Schulung auch eine theoretische Ausbildung im weitesten Sinne möglich ist.

Wenn ich hier gar nicht von jenen Tierpräparationen spreche, die durch ihre gewaltigen Ausmaße Staunen erregen und deshalb immer wieder in illustrierten Wochenschriften als dermoplastische Musterleistungen gerühmt werden, so geschieht das, weil ich den Kosmosleser mit einem praktischen Verfahren bekannt machen möchte, das er selbst häufig verwerten kann.

Ich beschränke mich deshalb auf die nicht minder interessanten kleineren und mittelgroßen Tiere.

Bei dem Verfahren, das bisher bei diesen Tierformen zur Anwendung kam, behandelte man die Fleischteile von Rumpf und Beinen einzeln für sich, indem man sie mit Werg, Heu, Holzwolle usw. durch Wickeln nachbildete oder nun, um gewisse Feinheiten, etwa Muskeln nachzuahmen, dieses Material mühsam aufnähte.

Diese einzelnen losen Gebilde wurden, wenn sie der beabsichtigten Stellung des Tieres ungefähr entsprachen, mit Ton oder einem Brei aus Dextrin, Gips und Schlemmkreide überzogen, in die Haut gebracht und gegenseitig verankert. Durch Hin- und Herbiegen des Gerüstes kam man zur endgültigen Stellung und glich dann im weiteren Verlaufe des Überziehens die unter der Haut sich noch ergebenden Unebenheiten durch Nachstopfen aus.

Diese umständlichen Arbeiten suchte schon der treffliche Präparator und Konservator Ph. Martin (vom Jahre 1855—1875 am Stuttgarter Naturalienkabinett tätig) zu vereinfachen. Andere Versuche folgten, und als Ergebnis konnte ich Ende vergangenen Jahres ein Verfahren veröffentlichen, das bereits in eine Reihe von dermoplastischen Anstalten Eingang gefun-

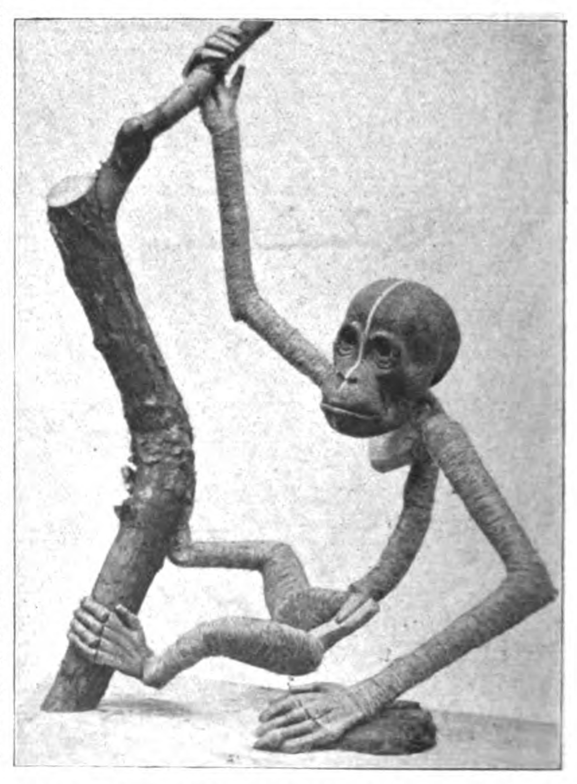


Abb. 2. Das Grundgestell des Körpers, dem schon die endgültige Stellung gegeben ist.



Abb. 3. Der aus Modelliermasse geformte Körper eines jungen Orang-Utans.

den hat und von verschiedenen Autoritäten als ideal bezeichnet wurde.

Als erste Anlage dieses Verfahrens wäre Abb. 1 zu denken. Man arbeitet zunächst so, daß man die beiden für die Wirbelsäule zu flechtenden Drähte, die in den Augenhöhlen des aus Torf geschnitzten oder natürlichen Schädels verankert werden, gleichzeitig sowohl in der Höhe des Schultergürtels als auch des Beckens nach links und rechts abzweigen und so Fortsätze entstehen läßt, die ein der Form entsprechendes Holzstück (Linde oder Pappel) umfassen (Abb. 2). In diesen Holzstücken können nun die Drähte der Beine, die unter Umständen aus Holz geschnitzt werden müssen, in ihrer natürlichen Lage Aufnahme finden und zwar so, daß sie zunächst abnehmbar bleiben. Auf diese Weise ist es dem Präparator möglich, dem Tier

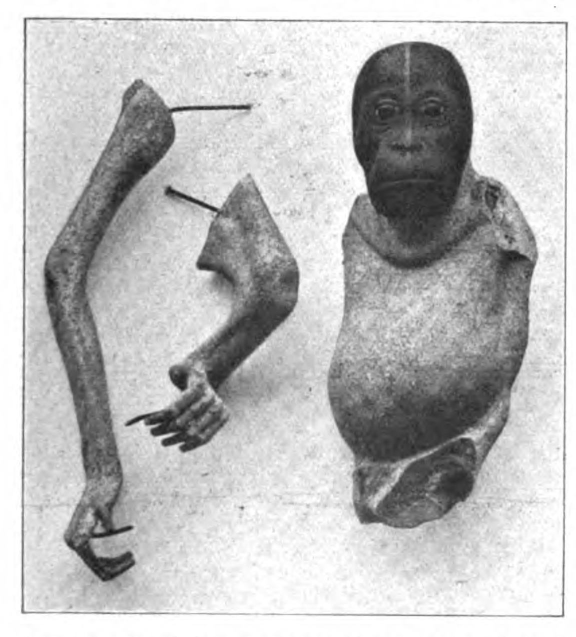


Abb. 4. Einzelteile des fertig präparierten Kernkörpers eines jungen Orang-Utans.

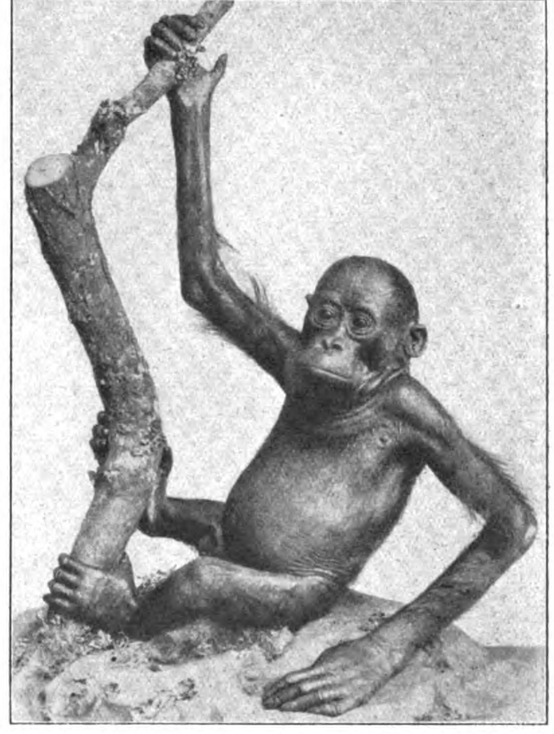


Abb. 5. Ein mustergültig präparierter junger Orang-Utan (Simia satyrus L. ♂ juv.) nach dem Überziehen der Haut.

ohne Schwierigkeiten jede gewünschte Stellung zu geben.

Die allenthalben vorhandene hohe Bewegungsmöglichkeit, die tatsächlich über die Größe eines Leoparden hinaus durchgeführt werden kann, läßt auch Stellungen zu, die bei der ersten Anlage gar nicht vorgesehen waren. Jetzt füllt man die größten Räume (Bauch und Hals) mit irgend einem leichten Material andeutungsweise aus und trägt nunmehr die aus **Korkspänen**, Papiermaché und Kleister zusammengesetzte Modelliermasse mittels einer Spachtel bis zur gewünschten Form auf (Abb. 3). Um ganz be-

sondere Feinheiten zu erzielen, empfiehlt es sich, zum Abschluß feinere Modelliermasse zu verwenden, die man ohne weiteres durch Sieben der Korkspäne erhält.

Die praktisch erprobte Masse selbst ist leicht modellierbar und sehr ausgiebig; sie hält auf Holz, Knochen u. a. gleich gut und behält die ihr gegebene Form, ohne zu schrumpfen oder zu reißen. Nach dem Trocknen wird sie außerordentlich leicht, dabei aber fester als Torf; sie behält eine gewisse Elastizität, kann mit dem Messer gut geschnitzt und schließlich weiterhin mit Raspel und Feile bearbeitet werden. Vor allzugroßer Feuchtigkeit schützt man sie durch Bestreichen mit heißem Paraffin oder durch einen Lackanstrich. Bei kleineren Tieren etwa bis zur Größe eines Fuchses, bei denen sich ein Aufschneiden der Haut die Extremitäten entlang nicht lohnt, greift man dann auf die eingangs geschilderte Einrichtung eines Abnehmens der Beine zurück. Man sägt in diesem Falle einfach die entsprechenden Gelenke bis auf den Draht mit einem feineren Instrument ein, worauf die aufmodellierte Extremität bequem aus dem Bohrloch herausgezogen werden kann (Abbildung 4).

Die Vorteile und Vorzüge, die sich bei dieser Arbeitsweise ergeben, sind vor allem, daß sich mit der Masse jede Körperform bis in die feinsten Einzelheiten spielend herausholen läßt und daß sich während des ganzen Aufbaus des Modells fast keine technischen Schwierigkeiten ergeben. Weiter ist aber dem Präparator als Plastiker stets ein übersichtliches, zusammenhängendes Bild im Verlauf seines ganzen Schaffens gegeben; er bekommt damit das Objekt als Ganzes in seine Gewalt, so daß er nicht wie beim Wickeln jede Extremität für sich behandeln muß. Auf diese Weise ist es auch dem Laien — dem Naturfreund — möglich gemacht, sich mit dem Präparieren von kleineren und mittleren Säugetieren mit Erfolg zu befassen, soweit man eben nur die äußere Form und den inneren Aufbau eines Tieres zu berücksichtigen weiß. Aus der Masse, die im Handel als Oberdörfers Modelliermasse erhältlich ist, lassen sich übrigens auch Pilze, Früchte, Versteinerungen usw. in überraschend naturgetreuer Weise nachahmen.

Seltsame Anpassungen von Pflanzen an Tiere.

Von **Alwin Rath.** **Mit 2 Abbildungen.**

Man fürchte nicht, daß ich alte Mimikry-Märchen von neuem erzählen will. Jene hübsche Theorie ist nicht eine Täuschung von Insekten durch die Pflanzen gewesen, sondern eine Selbstbetölpelung des Menschen, „des mäßig sehenden, schlecht riechenden, nichts betastenden, zwei Meter hohen, aufrecht gehenden und denkenden Menschen", der diese seine Eigenschaften allesamt auf die hier von ihm in Betracht gezogenen Tiere, auf die Insekten, übertrug, die wahrlich in einer anderen Welt leben. Der Halm, den wir kaum bemerken, ist für sie ein Mammutbaum, die Froschperspektive ist für sie ein Kirchturm, von dem sie heruntersehen. Nicht das Gesicht so sehr, als vielmehr das Tast- und Geruchsvermögen ist bei den Insekten außerordentlich ausgebildet. Der für uns kaum merkbare Duft eines Schmetterlingweibchens in einem kleinen Drahtkäfig mitten in der Stadt lockt die Männchen der gleichen Gattung zu einer lustigen Freierversammlung von den fernen Blütenfeldern her! Eine Hummel aber würde sich mit der „Fliege", die ihr nach Ansicht des Menschen die Ophris mit ihrer Blüte vortäuscht, nach Kräften raufen, wie man das oft genug auf schon von Insekten besetzten Blüten gesehen hat; — aber die Hummel kümmert sich um die gemalte „Fliege" nicht im geringsten, weil die nektarlose Ophris nicht jenen Honigduft aussendet, der allein für die Hummel den Ausschlag gibt.

Wir brauchen auch nicht die Wunder der tropischen Orchideenwelt aufzusuchen, um tatsächliche Anpassungen von Pflanzen an die Tierwelt zu finden. Dies heimliche Wunder der Natur ist rings um uns in der heimischen Flora lebendig, wenn wir nur ein wenig die Augen offen halten wollen. Wer sich einmal Zeit genommen hat, das anziehende Kleinleben am Rande eines Teiches oder Tümpels zu beobachten, dem werden die vielen Schnecken aufgefallen sein, die sich dort herumtreiben. Hier schleichen winzige braune Tellerchen, die Planorbis-Schnecken hin; dort tummeln sich spitze Hüte, bald größer, bald zart und unansehnlich, auf dem „Kopf" der vielgestaltigen Schlammschnecken wie eine kleine, höchst gemächliche Gesellschaft durcheinander — da sind noch in allen Farben schimmernd, von dunkelbraun bis mattgelb, die Bernsteinschneckchen und manche andere. Auf dem Teich aber ziehen sich, wie ein glatter, grüner Teppich, glatt wie ein zum Tanzen einladendes Parkett, die grünen Decken der Lemnazeen, der Wasserlinsen hin, der Entengrütze, wie das Volk sie wohl benennt. Wir sehen mit unseren Augen nichts als unzählige kleine flache Linsen, die sich in dichtestem Nebeneinander über die Wasserfläche hinbreiten. Niemand würde hier Blütenpflanzen vermuten; und doch hat die Lemna Blüten, winzige, mikroskopisch kleine Blütchen, die nur das Unentbehrlichste enthalten, was die Pflanze zur Fortpflanzung braucht. Trotzdem es nur geringer Bewegung bedürfte, um den Blütenstaub an die richtige Stelle zu bringen, ist nichts bei der Wasserlinse, die sich nur in ganz ruhigem Gewässer ansiedelt, dazu imstande. Der Wind nützt den Pflänzchen kaum etwas, und die einmal wie vor taumelnder Freude über den grünen



Tanzboden rasenden Wasserwanzen und Schwimmkäfer sind zu flüchtig, um den an ihren Füßen hängengebliebenen Blütenstaub an die richtige Stelle zu befördern. Da springen in der Not des Lebens die bereits genannten Schnecken ein. Bedächtig weiden sie die Wasseroberfläche ab und ziehen lange Furchen auf der Wasserlinsenwiese, die ihnen so viel Freßbares bietet. Das sind die richtigen Vermittler, auf die die Wasserlinse wartet; denn so gründlich und so genau wie die Schnecke, besorgt kein Insekt die Verschleppung des Blütenstaubs.

Unsere Kenntnis dieser wunderbaren Beziehungen zwischen Schnecken und Blüten haben wir dem italienischen Gelehrten Delpino zu verdanken, der über diese staunenerregenden Begebenheiten fesselnde Beobachtungen veröffentlicht hat. Der interessanteste unter den von ihm erforschten Fällen bleibt aber wohl die Befruchtung einer gärtnerisch gezogenen Pflanze, der Rhódea japónica, weil sich die Blüten auch in ihrer Gestalt den Schnecken angepaßt haben. Die Rhodeablüten stehen dicht nebeneinandergedrängt auf einem Kolben und sind oben in ganz merkwürdiger Weise abgeplattet, so daß ihre Blumenblätter mit den Staubgefäßen und den Narben in einer Ebene liegen. Diese ungewöhnliche Form brachte Delpino auf die Vermutung, ob hier nicht eine Anpassung an über die Blüten wegkriechende Tiere vorliege. Das bestätigte sich denn auch. Zur Zeit der Blüte fanden sich verschiedene Schnecken (Helixarten) ein, die zwar einen Teil der Blüten abfraßen, sich aber dann auf einen anderen Blütenkolben begaben. Da nun jedoch nur die von den Schnecken berührten Blüten fruchtbar wurden, lag die Sache klar zutage. Der Blumenstaub, mit dem die Tiere sich bei ihrem langsamen Kriechen notwendigerweise beschmierten, wanderte mit ihnen von Pflanze zu Pflanze — und die Befruchtung war gesichert.

Aber die Pflanze, die von ihren Besuchern Vorteile hat, wird den Tieren zuliebe sogar zum Baumeister und richtet behagliche Wohnungen für Milben und Ameisen ein. Wer von uns vermutet, daß über uns in den Lindenblättern, wenn man sich der Feierstimmung des hereinbrechenden Abends hingibt, da oben ein geschäftiges Leben beginnt, wie es lebendiger nicht am hellen Tag durch die Straßen der Großstadt eilen kann? Da sind unter jedem Lindenblatt viele winzige Milben, die unter der Lupe wie unglaublich kleine Spinnen aussehen, von ihrem Tagesschlaf in den Domatien (winzigen Wohnstätten) erwacht. Mit höchstem Erstaunen sieht man unterm Mikroskop da plötzlich auf der vorher scheinbar völlig unbelebten Fläche des Blattgrüns ein Gedränge, ein Durcheinanderwogen, ein rastloses Hierhin und Dorthin von diesen wie eine Rotte wahnsinnig gewordener Spinnchen durcheinander wirbelnden Milben. Zwecklos scheinen sie herumzurasen; an den Blattrippen entlang, darüber hinweg und wieder im Sturm zurück; und doch ist Sinn in dieser Jagd, in der es wunderbarerweise auch nirgends zu Zusammenstößen und „Verkehrsstockungen" kommt. Sie sind auf der Jagd nach kleinsten, auch mikroskopisch kaum wahrnehmbaren Wesen, nach Pilzsporen und anderem, und reinigen dabei das Blatt zugleich von schädlichen Stoffen, die es sonst angreifen würden. Der Hauptnutzen dieser seltsamen Milbenansiedelungen, die man ab und zu auch bei ausländischen Pflanzen, insbesondere bei Tropengewächsen, wie bei einer Verwandten des Kaffeestrauches (der Cóprosma Baueriána) findet, besteht darin, daß das Blatt beständig wieder von den Milben durch ihre Ausscheidungen beschmutzt wird. Dieser „Schmutz" aber ist für das Blatt eine stickstoffhaltige Nahrung! Zum Dank hat das Blatt diesen Gesundheits- und Reinlichkeitspolizisten unter den Gliedertieren kleine Häuser erbaut. Das Seltsamste an dieser wundervollen Kleinwelt ist aber, daß das Lindenblatt die Häuser schon baut, ehe noch die Milben aus ihren Winterquartieren in den Zweigen, den Knospen, den Runzeln der Borke im Frühling hervorkriechen.

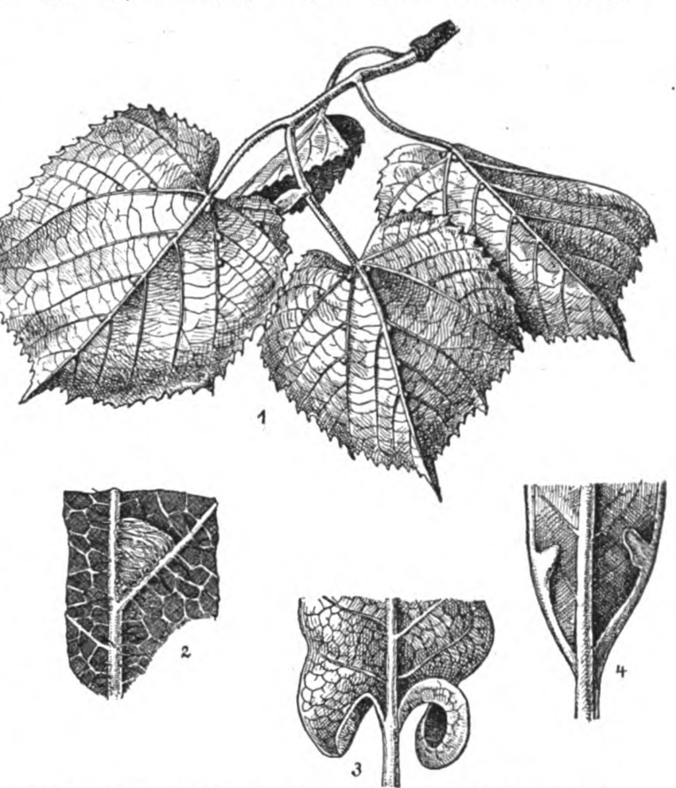


Abb. 1. 1. Lindenblätter mit Milbenhäuschen von der Unterseite. 2. Vergrößerung eines Milbenhäuschens. 3. Milbenhäuschen am Eichenblatt. 4. Milbenhäuschen am Blatt einer Stechpalme.

Die kleinen, Negerhütten nicht unähnlichen Schlupfwinkel (Domatien) bestehen aus zarten bräunlichen Haaren, wie man mit unbewaffnetem Auge schon wahrnehmen kann. Sie bilden, aus den Blattnervenwinkeln hervorsprießend und sich zusammenbeugend, ein hübsches winziges Zelt, in dem die Tierchen tagsüber schlafen und wo sie auch ihre Eier ablegen.

Die kleinen wehrhaften Ameisen sind für mehr Pflanzen unserer ganzen Flora, als wir gewöhnlich annehmen, die Erhalter und Schützer und stehen mit einigen Bäumen, wie z. B. dem Imbaubabaum (Cecrópia adénops) der Südamerikaner in einem engen Schutz- und Trutzbünd-

nis. Bei der Beschreibung dieser Ameisensymbiose glaubt man eher einen Roman Jules Vernescher Phantasie vor sich zu haben, als die Naturbetrachtungen eines nüchternen exakten Forschers; Schimper hat sie sehr eingehend untersucht und berichtet darüber folgendes: „Stets laufen einige emsige Ameisen auf den Ästen und Blattstielen der Zekropien. Berührt man aber den Baum etwas unsanft, so stürzt aus winzigen Öffnungen des Stammes und der Zweige ein Ameisenheer hervor und greift den Ruhestörer wütend an. In Santa Catharina ist es stets

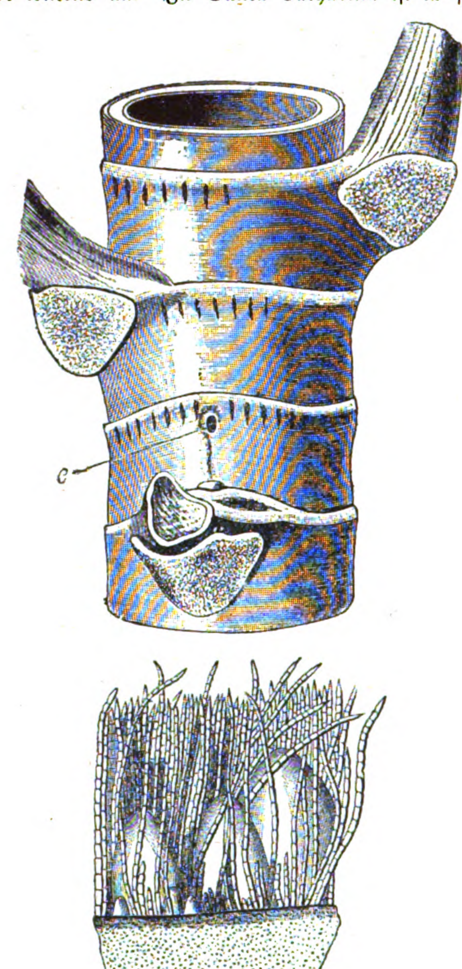


Abb. 2. Oben: Zweig einer Zekropia mit dem Grübchen e, durch das die Ameisen eindringen. Unten: Blattstielpolster mit Ameisengemüse. Nach Wiesner.

die gleiche Ameisenart (Aztéca instábilis), und diese kommt anscheinend nur in den Zekropien vor. Sie gehört zu den kampflustigsten der mir bekannten Ameisen und zu denen, deren Stich am empfindlichsten ist. Sie übertreffen nach beiden Richtungen hin die Ameisen, die ich als Bewohner anderer Pflanzen kennen lernte".

Die nähere Untersuchung lehrt, daß der Imbaubabaum seinen Gästen Wohnung und Nahrung bietet. Die Wohnung, die Höhlung des Blattes ist vor dem Zusammenleben schon dagewesen. Mit der Tür zur Wohnung aber verhält es sich anders. Hier zeigt sich eine unzweifelhafte Anpassung. Oberhalb jedes Blattansatzes läuft bis nahe zum Knoten eine flache Rinne, deren höchster Punkt bei noch ameisenfreien Bäumen oder an jungen, noch nicht bewohnten Zweigstücken eine rundliche Vertiefung zeigt. Da der äußeren eine innere Vertiefung entspricht, so ist an dieser Stelle die Wand des hohlen Stammes sehr dünn. Hier ist die vorbezeichnete Tür; denn stets wird von den klugen Ameisen an dieser Stelle gebohrt. Im Interesse der Selbsterhaltung scheuen die Zekropien auch nicht die Anstrengung den Ameisen, um sie ganz sicher an sich zu fesseln, — man muß hier tatsächlich wie von vernunftbegabten überlegenden Wesen sprechen! — auch Nahrung zu bieten. Die Zekropia-Ameisen betreiben in ihren Wohnräumen Blattlauszucht und würden sich kaum einmal von ihrer süßen Beschäftigung trennen, wenn da draußen nicht an der Basis der Blattstiele auf dem braunsamtenen Haarüberzug winzige Zuckereier sie lockten. Diese von Fritz Müller entdeckten Körperchen waren ursprünglich Drüsen, die aber von den Ameisen zu einem zarten, eiweiß- und fettreichen Gemüse herangezüchtet wurden. Die Pflanze hat von all diesen wunderbaren Umgestaltungen und dem teilweisen Preisgeben ihres eigenen Körpers den Nutzen, daß sie durch ihre Schutzgarde namentlich vor den anderen Ameisen, besonders den berüchtigten Blattschneider-Ameisen, die ihre Blätter verwüsten würden, bewahrt wird. Wem es unglaublich erscheinen sollte, daß die Ameisen hier Gemüse für sich heranzüchten, dem sei noch bemerkt, daß die eben erwähnten Blattschneider-Ameisen selbst in ihren berühmten, von Alfred Möller genau studierten „Pilzgärten", von denen man ein gutes Stück im Berliner Museum für Naturkunde sehen kann, tatsächlich Gartenbau treiben und sich einen ganz besonderen „Hauspilz" heranziehen — und zwar in einer ähnlichen Weise, wie wir Menschen die Pflanze Brassica kultivierten, um aus ihr Blumenkohl, Kohlrabi, Kopfkohl zu gewinnen.

Ein anderes Bild von der interessanten Ameisenwache der Pflanzen! Schon in der Morgenfrühe ziehen durchs tauschimmernde Gras einzelne der braunen Arbeiter der Componótus-Ameise und erklettern die halbwüchsigen, noch lange geschlossenen Blütenköpfe der Jurineen. Mit Sonnenaufgang öffnet die verschlossen bleibende Knospe ihre Buschschenke für die kleinen Ameisen und sondert aus den Hüllenschuppen gelbfunkelnde Nektartröpfchen für die schlürfenden Leckermäuler ab. Da kommt aber ein kleiner Blumenkäfer (Lýgaeus equéstris) angesummt, — im Nu richten sich alle Ameisen kampfbereit empor, und der Eindringling, der der Pflanze schaden würde, schwenkt ab. Ist er aber mutig, so wird er für seine Tapferkeit elendig zerbissen und kann froh sein, wenn er, unten im Grase angekommen, noch den Kopf auf den Schultern hat. Tut sich aber eines Tages die Blüte — nach dem Ausreifen der Knospe — endlich auf, dann deckt sie ihr Tischlein nicht mehr für die Ameisen! Die Nektarabsonderung an den Hüllblättern hört auf, und nun erst wird der Honig in der Blüte selbst für die jetzt willkommenen Käfer, Fliegen und Immen bereitet. Welchen Nutzen die Ameisen auch in unserer heimischen Pflanzenwelt stiften, davon nur ein Beispiel, das der unermüdliche Lundström erzählt: „Als bei Christinenburg in Schweden ein Teil einer Espenallee umgegraben wurde, zerstörte und vertrieb man dort alle angrenzend wohnenden Ameisen. Im

betreffenden Jahr waren die Blätter an allen Bäumen in diesem Teil der Allee schon frühzeitig ganz von Insekten zerfressen, während im übrigen Teil die Bäume wohl erhalten blieben — dafür waren sie auch von Ameisen bevölkert."

Während bei diesen Anpassungen die Wissenschaft hinter die Geheimnisse der Natur gekommen ist, stehen wir bei den Einflüssen der Gallwespen auf bestimmte Pflanzen noch vor einem großen Rätsel. Aller Wahrscheinlichkeit nach liegen hier auch Anpassungen von Pflanzen an Tiere vor. Wie ist es sonst erklärlich, daß, wenn sich die „Altmutter" einer Fichtengallenlaus unterhalb einer Knospe festsaugt, schon die ganze Achse des Sprosses fleischig wird, in ihrem Längenwachstum zurückbleibt, daß also auch dort, wo die Altmutter gar nicht saugt, schon ganz umwälzende Neubildungen im Aufbau der Pflanze vor sich gehen? Ebensowenig wie hierfür, haben wir auch eine Erklärung dafür, daß Ehrenpreis (Verónica officinális) infolge Besiedelung von Gallmilben gefüllte Blüten entwickelt und diese unerklärliche Erscheinung auch noch im folgenden Jahr beibehält! Auch bei Alpenrosen (Rhódodéndron) und Baldrian (Valeriána) hat man es zu der Gewißheit gebracht, daß die gefüllten Spielarten durch Gallmilben hervorgebracht werden. Eine vollständige Revolution aber erzeugen die Gallmilben am stengellosen Enzian (Gentiána acaúlis). Kelch, Krone und Staubblätter werden durch das Gallinsekt in grüne Blätter umgewandelt, der vergrößerte Fruchtknoten aber treibt blaue Blumenblätter! — Die ganze Blüte scheint hier tatsächlich auf den Kopf gestellt zu sein, in jedem Pflanzenteil werden neue Fähigkeiten entwickelt. Vor solcher verdrehten „Anpassung" stehen wir ratlos wie vor einem Welträtsel.

Wenn die Pflanzen in sehr vielen Fällen sich Tieren angepaßt haben, um sie sich nutzbar zu machen, so kann man dagegen auch eine ganze Anzahl Gewächse anführen, die sich mit bösartigen tückischen Anpassungen die Tiere vom Leibe halten. Alle jene bitteren Tränklein, Säuren und Öle, wie das aus dem Sauerampfer gewonnene oxalsaure Kali, der dem Enzian entstammende Magenbitter, die Gerbsäure der Erdbeeren, die ätherischen Öle aus der Pfefferminze, dem Diptam und dem Johanniskraut, sind ursprünglich von den Pflanzen nur zurechtgebraut worden, um sich die schrecklich gefräßigen Schnecken fern zu halten. Außer diesen in den Pflanzenlaboratorien hergestellten Teufelselixieren, halten die scheinbar so wehrlosen Gewächse Lanzen und Pfeile, die wissenschaftlich „Raphiden" genannt werden, in ihren Rüstkammern bereit. Schon Tabernämontanus, einer der ersten Deutschen, der wissenschaftlich Botanik trieb, sagte in seinem 1687 erschienenen Kräuterbuch vom Schlangenkraut: „Am Anfang, wo man sie kauet, scheinet sie ungeschmackt zu sein, aber bald zwackt sie die Zungen, gleich als steche sie mit den feinsten Dörnern." Die Raphiden sind nadelförmige Kristalle von oxalsaurem Kalk, die bei sehr vielen Pflanzen, z. B. der Narzisse, der Frühlingsknotenblume, dem wilden Wein usw. in Blättern und Früchten liegen. Nicht nur die Schnecken, auch die Wiederkäuer, die Nagetiere und Insekten meiden diese für sie ungenießbar gemachten Pflanzen wie Gift.

Gärungschemische Überraschungen.

Von **Dr. A. Hasterlik.**

Es ist ungefähr 20 Jahre her, daß die chemische Welt auf die verblüffende Tatsache aufmerksam gemacht wurde, daß es gelungen sei, aus einem Stoffe, aus dem man bisher nur Bier erzeugt hatte — nämlich aus Malz — Erzeugnisse herzustellen, die einen ausgesprochenen unverkennbaren Süßweincharakter aufweisen. Als Vertreter dieser Süßweine, die im Hinblick auf den Rohstoff den Namen Maltonweine erhielten, kamen und kommen noch heute Erzeugnisse auf den Markt, die deutlich den Geschmack von Tokayer, Sherry oder Portwein besitzen; nur sehr geübten Zungen ist es möglich, neben diesem charakteristischen Geschmack auch einen ganz leisen Anklang an Malzextrakt herauszufühlen.

Man hat den Maltonweinen zunächst Zweifel und Mißtrauen, später Neugierde, dann wissenschaftliches Interesse, aber alles eher als Besorgnisse entgegengebracht; denn niemandem konnte es einfallen, in ihnen eine Konkurrenz für unsere Traubenweine zu erblicken. Sie wollten ja nur billige Ersatzgetränke für Süßweine sein, sie wollten den nicht ganz ehrlichen Oberungarweinen, den Tokayern, die in Berliner und Hamburger Kartoffelkellern „geherbstet" wurden, eine einwandfreie Spitze bieten; an Süßweinen hat aber der deutsche Weinbau, da er selbst keine solchen erzeugt, kein tieferes wirtschaftliches Interesse. Man lächelte, sehr von oben herab, über die unverbesserlichen Erfinder und Phantasten, man merkte keine Gefahr. In aller Stille ist der Gedanke, der der Herstellung dieser Maltonweine zugrunde lag, ausgebaut worden, und heute stehen wir vor der Tatsache, daß es mit Hilfe eines wohldurchdachten, sinnreichen Verfahrens, das auf durchaus wissenschaftlichen Grundsätzen fußt und das sich die im Laufe der letzten Jahrzehnte erworbenen Kenntnisse über das Leben der Bakterien und Hefen zunutze macht, möglich ist, aus Gerstenmalz nicht nur Bier, sondern auch sehr wohlschmeckende, den leichten Traubenweinen täuschend ähnliche Tischweine herzustellen. Man darf nicht glauben, daß es sich hier nur um kleine Laboratoriumsversuche handelt, die ohne wirtschaftlichen Belang sind. Vor einigen Monaten wurde die Menge des im Elsaß her-



gestellten Malzweines auf weit über 15 000 Hektoliter im Jahre geschätzt, und diese Menge schnellt jetzt ganz außerordentlich in die Höhe, denn die Fabrikanten bemühen sich fieberhaft, die vertriebene Menge zu erhöhen, vielleicht zu dem Zwecke, unter Umständen bei einem Verbote der Malzweinherstellung eine möglichst große Entschädigungssumme herauszuschlagen, wie sie seinerzeit den Fabrikanten künstlicher Süßstoffe zugestanden werden mußte.

Wer die Forschungen der Bakteriologen und Gärungschemiker der letzten zwei Jahrzehnte verfolgte, den wird die Nachricht: Wein aus Malz! nicht überraschen, der konnte sich vielmehr sagen, daß es dazu kommen müsse. Betrachtet man Wein nicht mit den phantasievollen Augen des Dichters, nicht mit der begeisterten Liebe des Weintrinkers, sondern mit dem alles nüchtern besehenden Blick des Chemikers und den geschärften Sinnen des Bakteriologen, dann ist Wein nicht Sonnenglut, nicht Blut der Reben, sondern eine Flüssigkeit, die — allerdings in einer sehr harmonischen Anordnung — aus Wasser, Zucker, Säure, Alkohol und gewissen Duftstoffen besteht.

Dem Bakteriologen war es vorbehalten, zu erkennen, daß diese Geruchs- und Geschmacksstoffe zum größten Teile in inniger Beziehung mit dem Leben der Hefe stehen, die im Boden der betreffenden Weinlage und auf der Oberfläche der Traubensorte vorkommt.

Der Weinbergboden ist in jedem Herbst derart mit Hefen durchsetzt, daß ein keimfrei gemachter Most sofort in eine starke Gärung gerät, wenn man ihn mit einer verschwindend kleinen Menge dieser Erde versetzt. Mit fortschreitender Jahreszeit nimmt der Gehalt an Hefen im Weinbergboden immer mehr und mehr ab, so daß sich im Juli und August nur noch wenig Zellen darin vorfinden. Kaum aber reifen die ersten Trauben, dann vermehrt sich, wie mit einem Schlage, die Hefe im Weinbergboden.

Mit Hilfe der Reinzüchtung ist man imstande, aus einer einzigen Zelle irgend einer beliebigen Heferasse, die immergleiche Hefeart, die nicht mit anderen Arten gemischt ist und neben sich keinerlei andere Lebewesen enthält, zu züchten. Man schaltet auf diese Weise etwas aus, was man am treffendsten mit dem Ausdruck Zufallsgärung bezeichnet; sie tritt immer dann ein, wenn verschiedene Rassen von Hefe und andere Kleinlebewesen in den Most (oder jede andere vergärbare Zuckerlösung) gelangen. Man wandelt jede Gärung mittelst sogenannter Reinhefen in einen Vorgang um, den man nach den verschiedensten Richtungen hin, namentlich nach der der Bouquetstoffe, nahezu völlig in der Hand hat.

Die Bakteriologie hat ferner gelehrt, daß es Kleinlebewesen gibt, die eine süße Flüssigkeit in eine sauere verwandeln. So wird, um nur ein naheliegendes Beispiel zu wählen, der süße Bestandteil der Milch, der Milchzucker, durch Milchsäurebakterien in Milchsäure umgewandelt. Diese Eigenschaft der Milchsäurebakterien ist aber nicht auf den Milchzucker beschränkt, auch der Zucker des Malzes, die Maltose, wird durch diese Bakterien in Milchsäure umgewandelt, und man hat es wiederum ganz in der Hand, die Stärke der Säure, also den säuerlichen Geschmack, so zu regeln, wie man es wünscht, d. h. die Milchsäurebakterien mit Hilfe hoher Temperaturen in dem Augenblicke abzutöten, in dem sie genügende Säuremengen gebildet haben.

Auf diesen beiden wissenschaftlichen Grundlagen ist die Malzweinherstellung aufgebaut, sie ist nichts anderes als die genial ausgeführte und weiter ausgebaute Idee der Reinzucht; sie geht nicht vom Zucker der Weintraube, sondern von dem des keimenden Gerstenkornes aus. Sie setzt an die Stelle der Weinsäure, deren Mengen in schlechten Jahren den Wein zuweilen untrinkbar machen, ganz genau bemessene Mengen einer anderen organischen Säure, der Milchsäure, und sie sucht die Bouquetstoffe von ihrem Ursprung aus abzuleiten und sie in ihrer Reinheit zu bewahren.

In großen Zügen läßt sich die Malzweinherstellung in vier Hauptphasen verfolgen: Zunächst wird das Malz ähnlich behandelt wie in der Bierbrauerei und eine zuckerreiche Würze hergestellt. Dieser Arbeit folgt die Säuerung mit Hilfe von Reinkulturen des Milchsäurebakteriums bei etwa 50° C unter steter Überwachung, bis die Menge der entstandenen Milchsäure je nach Erfordernis 0.6—0.8 % beträgt, was nach 18 bis 24 Stunden der Fall ist. Nun wird die Säurebildung durch Erhitzen auf 75° C unterbrochen und die Alkoholgärung mittelst genau geprüfter Reinkulturhefen eingeleitet, die etwa 3 bis 4 Wochen währt. Sodann wird der Malzjungwein einem besonderen Lagerungsverfahren unterworfen, bei dem mit Hilfe reiner Luft eine zweckmäßig geleitete Sauerstoffeinwirkung und damit eine Umbildung der Bouquetstoffe in günstigem Sinne herbeigeführt wird. Über diesen Punkt der Herstellung verraten die Fabrikanten natürlich nichts, er ist für den Ausfall des Produktes sicher der wichtigste, er ist vorerst noch dunkel, wie die Chemie der Bouquetstoffe überhaupt.

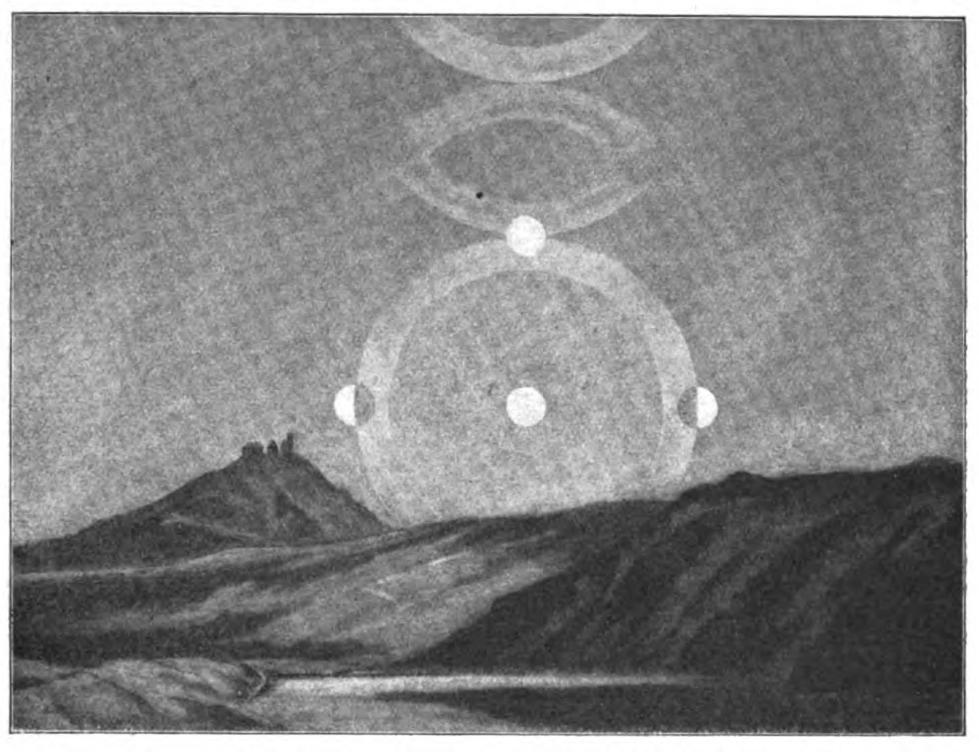


Vermischtes.

Einen zutraulichen Auerhahn beobachtete man im Schwoikaer Gebirge bei Heida (Böhmen). Dieses sonst so scheue Tier setzt sich den im Walde arbeitenden Frauen ganz von selbst auf die Schultern und läßt sich von ihnen streicheln, nachdem es durch Nachahmung des Gackerns einer Henne oder durch Klatschen herbeigelockt wurde. Merkwürdigerweise verhält sich dieser in freier Wildbahn aufgewachsene Auerhahn Männern gegenüber sehr ablehnend. Auch der Forstmeister, unter dessen Hut der gräfliche Forst steht, hat das seltsame Schauspiel wiederholt beobachtet.

R. Tschernich-Tetschen.

Sonnenringe. Am Morgen des 21. Januar war von dem Weg, der die Schlingelbaude (1068 m) mit der Prinz Heinrichbaude (1410 m) im schlesischen Riesengebirge verbindet, zwischen 11 und 12 Uhr die in



Prächtige Sonnenringe, beobachtet am 21. Januar 1914. Nach einer Skizze des Verfassers.

unserer Abbildung wiedergegebene Himmelserscheinung zu beobachten. Das Merkwürdige war, daß das Gebirge in selten schöner Klarheit zu sehen war, während der Kreis, den die Bruchstücke des regenbogenförmigen Ringes umspannten, dunstig erschien und nach allen Seiten weiterhin einem tiefblauen Himmel Platz machte. Die beiden Nebensonnen rechts und links hoben sich scharf ab, während die obere Sonne sich in dem Doppelring nur als hellerer Fleck zeigte. Die Spiegelung des doppelten Bogens wiederholte sich noch einmal in 80° Höhe. Die Erscheinung ließ sich bis auf etwa 700 m beobachten; dann schwächten die Dunstschichten des Tales die Farbenpracht der Ringe und die Helligkeit der Nebensonnen so ab, daß nur noch ganz schwache Umrisse zu sehen waren; doch konnte die Erscheinung wenigstens auf der linken Seite bis gegen 4 Uhr von Arnsdorf i. R. aus beobachtet werden (420 m ü. M.).

Hanns Fischer.

Einiges von der Posthornschnecke. Wenn schon die Aquarienblätter dem Liebhaber tausenderlei Anregungen und Ratschläge für seine Fische und Wasserpflanzen geben, so pflegen doch die bescheidenen Schnecken, die mit unermüdlichem Eifer die Algen an den Wänden des Aquariums vertilgen, keine liebevolle Schilderung zu finden. Man bezeichnet sie kurzweg als nötig, weil sie imstande sind, dem Liebhaber die Arbeit mit der Drahtbürste zu erleichtern; man empfiehlt zu diesem Zweck die Posthornschnecke und warnt gleichzeitig vor der Spitzschnecke, weil diese die Pflanzen auffresse, und geht dann zu den Großflossern und Schleierfischen über. Und doch bieten die Wasserschnecken, die auf zweckentsprechende Art gezüchtet werden, eine Fülle des Interessanten für den, der Verständnis und Liebe auch für die weniger in das Auge fallenden Merkwürdigkeiten der Natur besitzt.

Der Aquarienliebhaber stellt sich unter der Bezeichnung Posthornschnecke gewöhnlich einen tellerartigen, über und über mit den Algen bewachsenen schwarzen Klumpen vor, den er wohl als notwendiges Übel in seinem Reiche duldet, der im übrigen aber keinen ästhetisch wirkenden Anblick gewährt. Wenn er sich aber die Mühe nimmt, einige dieser schwarzen Tierchen von ihrer Algenlast zu befreien und sie in ein schmales Aquarium mit ein paar Wasserpflanzen und einer Schicht groben Flußsandes gesondert einzusetzen, so wird er bald seine Freude an dem Gebaren der vorher so wenig beachteten Tiere haben.

Das dickschalige, undurchsichtige Gehäuse der schwarzen Posthornschnecke (Planórbis córneus L.) besitzt die Form eines kleinen Hornes oder Tellers, vielfach wird daher die Planorbis auch als „Tellerschnecke" in den Handel gebracht. Es gibt eine Unzahl von Arten, deren kaum zu unterscheidende Merkmale jedoch nur für den Fachmann in Betracht kommen können. Wir finden an warmen Tagen eine etwa 2 cm große Planorbisart in großer Anzahl an den Rändern stehender Gewässer, eine kleinere noch tiefer schwarz gefärbte Art liefert uns der Händler zu dem gewaltigen Preis von 5 Pfennigen. Diese Art vermehrt sich meiner Erfahrung nach im Aquarium rascher und leichter, als die selbstgefangene, weshalb ich dem Liebhaber empfehle, zu Zuchtzwecken ein halbes Dutzend der schwarzen Tiere vom Händler zu beziehen. Als Behälter genügt jedes Einmacheglas; als sehr zweckentsprechend und Platz sparend sind ferner die hohen und schmalen Aquarien zu bezeichnen, die die größeren Firmen heute schon zum Preise von ℳ —.80 liefern.

Die Posthornschnecke ist sicher der dankbarste Pflegling, den man sich denken kann; sie reinigt ihren Behälter selbst, sie bedarf keiner Fütterung durch ihren Pfleger und vermehrt sich bei nur einigermaßen günstigen Verhältnissen reichlich. Ihren rötlich schimmernden Laich legt sie entweder in platter runder Form von der Größe eines Pfennigs an die Scheiben des Aquariums oder in Manschettenform um die Stengel einer stärkeren Wasserpflanze, mit Vorliebe der Brunnenkresse. Die Entwicklung der jungen Brut benötigt bei einer Temperatur von + 10° C etwa 4 Wochen, bei höherer Temperatur hat der Züchter schon einige Zeit früher das Vergnügen, die winzig kleinen, rosig durchscheinenden Schneckchen am Glas hochkriechen zu sehen. Und er wird seine Freude haben am Gedeihen der ungemein zarten Tierchen, die früher im großen Aquarium von den Fischen als Delikatesse verspeist wurden.

Eine wunderschöne Art der Planorbis ist die rote Posthornschnecke, die wir vom Händler für 20 Pfennige erhalten. Durch das in der Sonne prächtig leuchtende Rot ihres Körpers und Hauses gereicht sie jedem Paradeaquarium zur Zierde, besonders die jüngeren Tiere, die an hellen Tagen aussehen, als beständen sie aus rotglühendem Eisen. Die ausgewachsenen Tiere, die wir zu Zuchtzwecken haben müssen, haben die rote Färbung nur noch am Körper und an der Öffnung des Hauses. Die Züchtung verursacht einige Schwierigkeiten, da die „Purpurschnecken" mehr Wärme dazu bedürfen. Ich selbst züchte die Tiere im erwärmten Aquarium bei einer Temperatur von + 14 bis 15° C mit bestem Erfolg. Es ist überhaupt merkwürdig, was diese Tiere an Wärme ertragen können, als einmal durch einen Heizungsfehler die Temperatur in meinem Aquarium auf + 30° C stieg, starben alle Tiere; nur die rotleuchtenden Schnecken krochen äußerst lebhaft an den Glasscheiben umher. — Es gibt gewiß noch eine Reihe anderer Wasserschnecken, die sich im Aquarium züchten lassen, keine aber macht so wenig Umstände und bereitet durch gute Erfolge dem Liebhaber so viel Freude, wie die altbewährte Posthornschnecke.

W. Bechtle.

Die Geschichte vom Entenbaum. Als ich noch ein kleines Bübchen war, glaubte ich fest daran, daß die Zuckertüten, die den Anfang des so bitteren Leidensweges, Schule genannt, versüßen sollen, auf einem Baume wüchsen und vom Schuldiener heruntergeschüttelt würden wie reife Äpfel. Selbstverständlich hätte ich es auch geglaubt, wenn mir jemand ernsthaft erzählt hätte, auch die Eier, aus denen die Enten ausschlüpften, wüchsen auf Bäumen. Wollte man heutzutage einem Erwachsenen derlei vorerzählen, dann beginge man schlechthin eine Albernheit. Früher, wir brauchen nur wenig über das 19. Jahrhundert zurückzugehen, war das anders. In Dingen, die Tatsachen aus dem Naturreich betrafen, war man unbefangen und leichtgläubig wie ein Kind. Die Gläubigkeit war noch die große starke Schwester der dürftigen, auf schwachen Füßen stehenden Wissenschaft. So konnte man einem großen Leserkreise, ohne befürchten zu müssen, die Kritik scharf herauszufordern, die Geschichte von dem Baum, aus dessen Früchten wirkliche Enten oder Gänse ausschlüpften, auftischen.



Abb. 1. Wie man sich den Entenbaum vorstellte. Nach einem Stich aus dem 17. Jahrhundert.

Neulich fiel mir ein altes „Kräuterbuch" in die Hände. Der Sprache nach zu urteilen, mußte der stattliche Folioband im 17. Jahrhundert[1] in Süddeutschland entstanden sein. Das Titelblatt und sonstige Stellen, aus denen sich Genaueres hätte feststellen lassen können, fehlte leider. Die äußere Ausstattung des Buches war sehr sorgfältig, es war „vorn, hinten und in der Mitten geziert mit schönen Holzschnitten". Als Autoritäten ruft der Verfasser sehr häufig Theophrastus, Theokritos und Dioskorides an, bleibt aber, wo er selbständig ist, weit hinter diesen alten Weisen zurück. Selten schreitet Vernunft und Unsinn so einträchtig Hand in Hand wie in solchen mittelalterlichen Kräuterbüchern. Für den Kulturhistoriker ist die Ausbeute darum auch viel

[1] Dabei war schon 1598 das ausführliche Tagebuch de Veers in zahlreichen Sprachen weit verbreitet, in dem auch die Entdeckung Spitzbergens und damit der Brutplätze der Vernikelgans (Rott- oder Ringelgans) durch Barents ausführlich geschildert wird.

bedeutender als für den Botaniker. Um ein kleines Beispiel dafür anzuführen, möchte ich nur vorführen, was „über Krafft und Wirkung von vergiß mein nit“ gesagt wird: „Die wurtzel angehenkt / soll



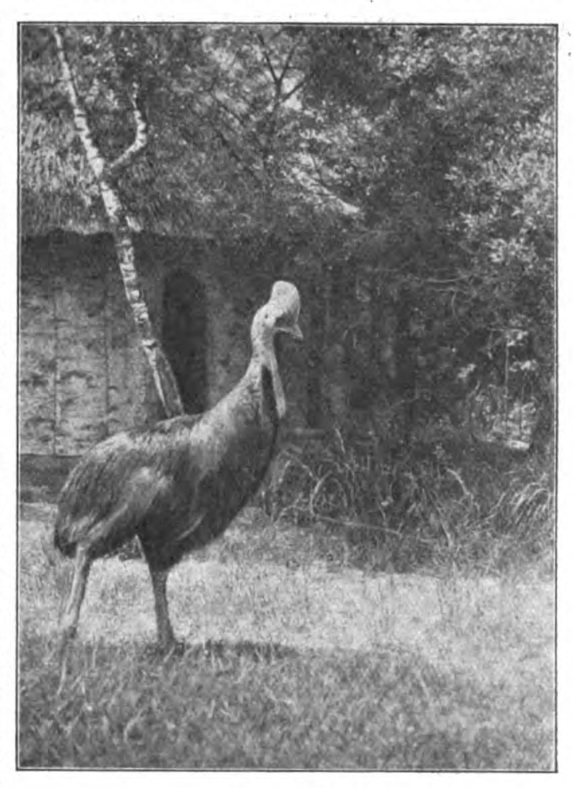
Abb. 2. Die Entenmuschel. Zeichnung nach der Natur.

die Buler holdselig und werd machen. Gestossen und auffgelegt / zertheilet die harten Beulen.“ — Was nun über den Entenbaum gesagt wird, will ich das Buch selbst erzählen lassen. Der leichteren Lesbarkeit wegen habe ich Rechtschreibung und Zeichensetzung teilweise schonend geändert.

„Zum Beschluß dieses Textes von den Bäumen, Stauden und Hecken muß ich hinzusetzen und beschreiben die Historie von dem Entenbaum (Anatifera arbor), das ist von dem Baume, aus welcher Frucht lebendige Enten, so zur Speise gebraucht werden, erwachsen. Und es lautet wohl lecherlich und unglaublich, daß Enten und Vögel auf den Bäumen sollen wachsen wie in den Schottländischen Historien gemeldet wird und wie davon Olaus Magnus in dem neunzehnden Buch seiner Mittnachtländischen Historien schreibt. Nemlich daß in den Inseln Orchadibus in Schottland Bäume seyen an dem Meer, aus welchen Früchte, welche sein wie kleine Muscheln, wann sie in das Wasser oder Meer fallen, Enten heraus schlieffen, welche bald hernach Flügel gewinnen und zu den anderen zamen und wilden Enten fliegen. Wiewohl dieses gar wunderbarlich und seltsam lautet so ist es doch nicht eine Fabel sondern bestehet und erfindet sich also mit der Wahrheit. Und es bezeugen auch solches die Angli in ihrem Kreuterbuch, daß sie es selbst also gesehen haben. Es wachsen solche Früchte an etlichen Bäumen an den Gestaden oder Ufern des Meeres und sind kleine, runde, dünne und glantzende Muscheln wie ein zusammengepresset Mandelkern, hencken wie eine Frucht an den Bäumen und so sie abfallen in das Wasser tun sie sich auff und kriechen kleine Enten heraus, so aufwachsen und zu anderen Enten hinwegfliegen und zur Winterszeit, wann das Wasser befroren ist, auf dem Eis gefangen und zur Speise gebraucht werden. Die aber auf das trocken Land fallen, dieselbigen verderben. So findet man auch dergleichen Muscheln, so lang am Ufer gestanden an den moosigen, dicken halbfaulen Schwämmen, unten am Bauch des Schiffs am runzlichten dicken Stielen henckendt, aus welchen auch Enten, wann sie in das Wasser fallen, herausschlieffen. Der Geschmack des Fleisches dieser Enten ist wie der wilden Enten oder der wilden Gänse.“

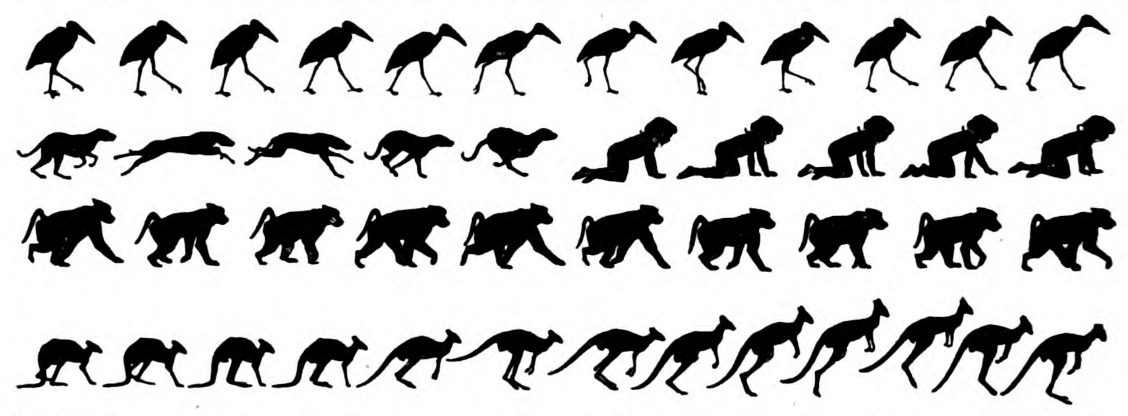
Diese anschauliche Schilderung begleitet der auf Seite 176 wiedergegebene Holzschnitt. Der kundige Naturfreund wird wohl schon gemerkt haben, welches Tier der Fabelei zugrunde liegt. Die zum Vergleich mit beigefügte Abbildung der Entenmuschel (Lepas anatifera) unserer Meere wird auch den letzten Zweifel bannen. Diesen Gliederfüßler von der Ordnung der Zirripedien oder Rankenfüßler wird mancher bei Streifzügen am Meeresufer entlang schon zu Gesicht bekommen haben. Kolonienweise sitzt die Entenmuschel an alten Holzstücken und treibt kopfunten im Meer umher. Der noch jetzt gebräuchliche Name Entenmuschel wird uns so durch die mittelalterlichen Sagen verständlich. Auf genau denselben Ursprung wird übrigens nach einer ehemals weit verbreiteten Seemannssage auch die Bernikelgans zurückgeführt. Auch von ihr hieß es im Mittelalter, sie wachse auf Bäumen und sei deshalb auch als Fastenspeise erlaubt. W. M.

Kasuare. Die größten Vertreter der lebenden Vogelwelt, die flugunfähigen Strauße, haben auch im fünften Erdteile und auf der diesem zugerechneten papuanischen Inselwelt ihre Vertreter, ja sie sind dort sogar als Emus und Kasuare zu besonderem Artenreichtum entwickelt, wozu die abgeschlossene Verbreitung auf den verschiedenen Inselgruppen am meisten beigetragen haben mag. Was uns an den Kasuaren neben ihrem zerschlissenen, haarartigen Rückengefieder, dem echt hühnerartigen Schnabel und



Kasuar im Tiergarten Hellabrunn.

den verhältnismäßig kurzen, aber überaus stämmigen und kräftigen Beinen am meisten auffällt, das ist ihr absonderlicher Kopfschmuck. Er besteht aus einem helmartigen, aus hohlzelligem Knochengewebe gebildeten und von einer ziemlich lebhaft gefärbten Hornscheide überzogenen Aufsatz auf dem Oberkopf und dient dem Vogel als schützender Schild, wenn er mit lang vorgestrecktem Halse in schnellem Laufe das undurchdringliche Dickicht des Urwalds durchbricht. Seine Form und Färbung ist sehr verschieden und ein wichtiges Kennzeichen für die Unterscheidung der einzelnen Arten. Als weiteren Zierat tragen die meisten Kasuare an dem nackten, in schönem Rot oder Blau erstrahlenden Oberhalse auch noch ein oder zwei fleischige Klunkern. Die Geschlechter sind nicht wesentlich voneinander verschieden, doch scheint es, als ob hier ausnahmsweise einmal die Weibchen tatsächlich das schönere Geschlecht darstellten. Diese Vertauschung der sonst im Vogelreiche üblichen Begriffe kommt auch biologisch dadurch zum Ausdruck, daß die wenig zahlreichen, grün gefärbten Eier (die echten Strauße legen bekanntlich viele, mehr oder minder weißliche) auf einem zusammengescharrten Haufen von allerlei grobem Genist vom Männchen allein ausgebrütet werden, das ebenso die Führung und Wartung der niedlichen Jungen auf sich nimmt. Auch sonst weichen die Kasuare in ihrer Lebensweise recht erheblich von den echten Straußen ab, vor allem schon dadurch, daß sie nicht wie diese Steppen- oder Wüstentiere sind, sondern ausgesprochene Urwaldvögel, die in den unzugänglichsten und verschwiegensten Dickichten ein so verborgenes Dasein führen, daß wir über ihr Freileben eigentlich erst herzlich wenig wissen. In geistiger Beziehung stehen sie jedenfalls hoch über den dummen Straußen, zeichnen sich aber auch durch ein recht boshaftes und tückisches Temperament aus, was schon mancher unvorsichtige Wärter in den Tiergärten zu seinem Schaden erfahren mußte. Sehr umfangreich und keineswegs auf Vegetabilien (besonders lieben sie die Früchte bestimmter Palmenarten) beschränkt ist ihr Speisezettel, denn er umfaßt außer Knochen auch kleine Vögel und Säugetiere, und selbst Fische fangen die Kasuare gern, und zwar auf ganz raffinierte Weise, indem sie sich nach den Beobachtungen Powells mit halb gelüfteten Flügeln und gesträubtem Gefieder viertelstundenlang ruhig ins Wasser kauern, wo allerlei kleine Fischchen zwischen ihren Federn Zuflucht suchen, die dann an Land ausgeschüttelt und verschluckt werden. Unsere Abbildung verdanken wir der Leitung des sehenswerten Tiergartens Hellabrunn in München, der in seinen Beständen auch diese interessanten Vögel aufweist. K. F.



Auf zweien oder vieren? Schon in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, als die Kinematographie noch in den Kinderschuhen steckte und selbst der Lösung einfacher Aufgaben kaum gewachsen war, haben weitschauende Männer die Bedeutung dieses neuen Apparates für die Naturwissenschaft erkannt und auszunützen gesucht. E. J. Marey, dem man kürzlich in seiner Vaterstadt Beaune ein Denkmal errichtet hat, hat als erster das Wesen des Vogelflugs mit seiner photographischen Flinte ergründet (s. auch Film und Lichtbild 1914, Heft 1). In umfassender Weise suchte Eadweard Muybridge in das Geheimnis der Fortbewegung des Tieres einzudringen. Gegen 500 000 photographische Platten hat er seiner Idee geopfert und dann das Ergebnis seiner Forschung in einem dicken Prachtwerk: Animals in Motion (London, Chapman & Hall) niedergelegt. Einige der von ihm zusammengestellten Reihen geben wir hier in vereinfachter Gestalt als Silhouetten wieder. Da sehen wir einen würdig daherschreitenden Marabu, einen galoppierenden Hund, ein Kind, das sich auf allen vieren fortbewegt, einen schreitenden Pavian und ein springendes Känguruh. Sie alle kommen trotz der ganz verschiedenen Körperformen und Bewegungsmöglichkeiten zum Ziel und bieten in Einzelheiten, so in der Verlegung des Schwerpunktes, der Haltung und Ausnützung aller Fähigkeiten eine Fülle des Lehrreichen und Interessanten. —ß.



Denkmal Mareys, des Begründers der wissenschaftlichen Kinematographie.



Photographische Platten und Zubehör.

Von Dr. H. Harting. Mit 5 Abbildungen.

Es ist Zeit, daß wir uns nach der photographischen Reiseausrüstung umsehen und sie so ergänzen, wie es für unsere Zwecke am besten ist. Gerade in dem jungen Frühling werden dem Photographen so dankbare Aufgaben gestellt, daß er diese Zeit besonders ausnutzen sollte. Besonders das erste frische Grün der Laubhölzer hebt sich wirkungsvoll gegen das ernste Dunkel der Tannen und Fichten ab; später, wenn das Maigrün seine Leuchtkraft verloren hat und Staub und Ruß sich darauf niedergeschlagen haben, ist es um die photographische Wirkung geschehen. Aber von alledem abgesehen: wollen wir im Hochsommer oder Herbst eine größere Reise unternehmen, mit der photographische Aufnahmen verbunden sein sollen, so müssen wir mit unserer Ausrüstung Erfahrungen sammeln, damit uns Fehlschläge möglichst erspart bleiben und wir eine die Mühen lohnende Ernte mit nach Hause bringen.

Unter welchen Gesichtspunkten wir eine passende Kamera auswählen, wollen wir als bekannt voraussetzen. Handelt es sich hier um die einmalige Anschaffung des photographischen Apparates, so ist die Besorgung des zum Betriebe dieses Apparates dienenden Materiales von nicht geringerer Wichtigkeit. Dieses Betriebsmaterial ist uns nun wohlbekannt, und zwar als photographische Platte, Film, Rollfilm, Planfilm, Negativpapier und was sonst noch als Negativmaterial, wie man kurz zu sagen pflegt, in Betracht kommt. Also in jedem Falle eine auf einer Unterlage aufgetragene lichtempfindliche Schicht.

Wohl jeder Liebhaber weiß, wie eine Platte im gewöhnlichen Tageslicht aussieht; das versehentliche Öffnen einer gefüllten Kassette hat ihm, wie es keinem erspart bleibt, zu dieser schmerzlichen Erkenntnis verholfen. Die lichtempfindliche Schicht, also in diesem Falle Gelatine, in der sich Bromsilber fein verteilt befindet, hat einen matten Schimmer von der Farbe des Elfenbeins. Sie ist auf der Glasplatte ausgebreitet und deshalb gegen Verdrehungen aus ihrer Ebene heraus geschützt. Darin beruht ihre große Überlegenheit gegenüber allen anderen Anordnungen, die wir mit dem Namen „Film" bezeichnen, und deren Merkmal die biegsame Unterlage ist. Der erste Film, der in den Handel kam — übrigens von einem Deutschen erfunden, jedoch von dem Amerikaner Eastman gebrauchsfähig gemacht —, war ein Rollfilm. Auf seiner überaus leichten Handhabung beruht der große Erfolg der Filmkameras, die von der Kodak-Gesellschaft unter Eastman hergestellt und dank den Bemühungen deutscher Konstrukteure wesentlich verbessert wurden. Der Rollfilm ist sehr bequem, aber ein teures Betriebsmaterial, auch schon deshalb, weil er leicht zum zwecklosen Knipsen verleitet. Wer mit Platten arbeitet und ihr beträchtliches Gewicht bei langen Wanderungen auf seinem Rücken verspürt, ist sparsam und scheut sich doch, bei jeder Gelegenheit zu photographieren. Der Rollfilm hat aber auch den Nachteil, daß er nicht so eben gespannt werden kann, wie es der Fall sein müßte, wenn man mit lichtstarken Objektiven, z. B. mit der relativen Öffnung 1:4,5 arbeitet und die Unschärfe infolge der Tiefenwirkung möglichst auszugleichen wünscht. Selbst wenn man den Film erst unmittelbar vor der Aufnahme spannt, wird er immer Beulen haben, und

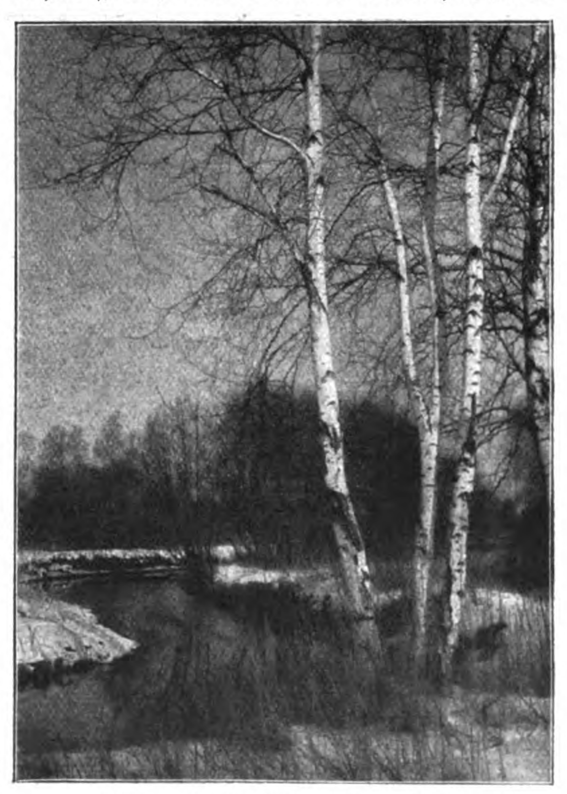


Abb. 1. Birkengehölz im Vorfrühling. Aufnahme von J. Kaiser, München.

deshalb sind lichtstarke Objektive vor einer Filmkamera nicht am Platze, am allerwenigsten bei Formaten über $8 \times 10{,}5$ cm. Abgesehen von dem hohen Preise des Filmmaterials macht sich noch der Mangel an Bequemlichkeit bei der Entwicklung recht bemerkbar. Mit dem Zerschneiden der Filmstreifen vor dem Entwickeln hat es seine Bedenken, und bei der Entwicklung des Streifens im ganzen können unmöglich Eigenheiten dieses oder jenes Einzelbildes berücksichtigt werden. Anentwickeln, dann Zerschneiden und

zu Ende Entwickeln ist gleichfalls recht umständlich. Wir sehen also, daß die Bequemlichkeit bei der Aufnahme selbst recht teuer erkauft werden muß.

Es würde zu weit führen, näher darauf einzugehen, wie man das Filmmaterial weiter ausgebildet hat, um dem Ideal einer gewichtlosen Platte näherzukommen. Am meisten haben sich davon noch die Filmpackungen eingeführt. Sie bestehen im wesentlichen aus einem Dutzend Filmblätter, die der Reihe nach belichtet werden. Bei dem Durchziehen durch die Abdichtung nach außen kann jedoch die Gelatineschicht Schaden erleiden. Von den Einzelpackungen ist man der Hauptsache nach abgekommen. In allen Fällen muß ein besonderer Adapter in die Kamera eingeschoben werden, der seinerseits die Filmpackung aufnimmt. Will man zu gleicher Zeit sowohl Platten wie Films verarbeiten, so muß man entweder eine für diesen Zweck besonders gebaute Kamera oder eine Rollfilmkassette benutzen, die den links herum gewickelten Film aufnimmt. In diesem Falle vermeidet man die Kassettendifferenz, die leider die für den gewöhnlichen Rollfilm gebauten Kassetten haben. Schließlich sind noch kurz die älteren Planfilms mit dicker Zelluloidunterlage zu erwähnen, die wie Platten einzeln in die gewöhnlichen Kassetten gelegt werden. Trotz ihres hohen Preises verdienen sie eine größere Beachtung, aber leider scheinen ihnen die dünnen Films den Rang abgelaufen zu haben.

Was nun die gewöhnliche photographische Trockenplatte betrifft, so können wir ihr wohl das Zeugnis ausstellen, daß sie allen billigen Anforderungen der Jetztzeit vollauf entspricht. Man erhält für mäßigen Preis eine hochempfindliche, schleierfreie, gleichmäßig gegossene Emulsion mit normaler Gradation, wie wir sie auf Films niemals finden. Auch die Haltbarkeit der Platten ist heutzutage so gut, wie man es bei der Unberechenbarkeit der Gelatine und ihrer Verarbeitung nur erlangen kann. Von größter Wichtigkeit ist nun das Verhalten der Bromsilbergelatine gegenüber verschiedenfarbigem Licht. Lassen wir auf eine gewöhnliche Platte ein Spektrum fallen, so finden wir nach der Entwicklung, daß die Schwärzung an dem blauen Ende des spektralen Lichtbandes am stärksten ist, während Rot und Orange gar keinen Eindruck hervorgerufen haben. Die Bromsilberemulsion ist blau- und, wie eingehende Versuche gezeigt haben, ultraviolett-empfindlich, also für Ätherschwingungen, von denen die Netzhaut des menschlichen Auges nicht mehr erregt wird. Die Folge davon sind die bekannten falschen Farbenwerte auf Positiven: so erscheinen z. B. die gelben Aufschläge der Dragoner im Bilde dunkler als der Waffenrock. Das Ergebnis der Bemühungen zur Beeinflussung des Negativmaterials im Sinne eines richtigeren Farbenwertes war die orthochromatische Platte. Färbt man die Bromsilbergelatine durch Baden in einer schwachen Eosin- oder Erythrosinlösung, so versetzt auch das grüne und gelbe Licht das gefärbte lichtempfindliche Molekül in Schwingungen, die zum Zerfall und zur Bildung des latenten Bildes führen. Den gelben Aufschlägen würde also eine Schwärzung im Negativ und damit eine gewisse Helligkeit im Positiv entsprechen. Wer sehr geschickt ist, kann sich die „Badeplatte" selbst herstellen; da die Farblösung fast wertlos ist, kommen derartige orthochromatische Platten, die noch dazu wesentlich farbenempfindlicher als die im Handel befindlichen sind, ebenso teuer oder billig wie die zum Baden verwandten gewöhnlichen Platten selbst. Sie sind jedoch sehr wenig haltbar, und so soll man sie nur zu Laboratoriumsversuchen gebrauchen. Wir werden also stets die käuflichen orthochromatischen Platten vorziehen oder die sogenannten panchromatischen, die sogar für Orange und Rot empfindlich sind. Leider sind aber alle diese Platten immer noch sehr stark blauempfindlich, und zwar überwiegt diese ihre Eigenschaft den Gewinn an Wiedergabe der nach dem roten Ende des Spektrums liegenden Strahlen derart, daß erst durch Einschaltung eines die dunkelblauen und violetten Strahlen erheblich dämpfenden Filters die volle Wirkung der orthochromatischen Emulsion erreicht wird.

Dieses Filter wird in Gestalt der Gelbscheibe zweckmäßig auf das Objektiv, nach dem Objekt zu, aufgesteckt, wenn man nicht wie bei Dreifarbenaufnahmen Plattenfilter unmittelbar vor der lichtempfindlichen Schicht einschaltet. Es ist nun ohne weiteres einzusehen, daß die Gelbscheibe der spektralen Empfindlichkeit der Platte angepaßt sein muß. Sie darf also die Strahlen von Rot bis Hellblau nicht im geringsten schwächen, während Dunkelblau erheblich gemindert und alle Strahlen von Violett an ganz ausgelöscht werden müssen. Wie man das Dunkelblau beeinflußt, richtet sich ganz nach dem Zweck der Aufnahme. Wenn man z. B. in einem Schneefeld die Kontraste scharf hervorheben will, darf von dem Dunkelblau nicht viel übrigbleiben; natürlich wird dann der Himmel schwarz. Im allgemeinen wird man auf diese grelle Wirkung verzichten und ein mittleres Kontrastfilter, wie man es zu nennen pflegt, benutzen, das die dunkelblauen und violetten Strahlen nicht zu sehr schwächt, das Ultraviolett natürlich ganz beseitigt. Ausgezeichnetes leisten die Flüssigkeitsfilter, die zwischen zwei Glasplatten eine dünne Schicht mit Tartrazin gefärbter Gelatine enthalten und sich als hinreichend dauerhaft bewiesen haben. Absolut haltbar sind die aus einem Schottschen Spezialglase hergestellten, also in der Masse gefärbten Gelbscheiben, deren spektrale Absorption ungefähr dem eben Gesagten entspricht, und die von den optischen Anstalten als genau planparallele runde Platten in den Handel gebracht werden. Ganz untauglich sind die immer noch anzutreffenden billigen Gelb- oder richtiger Braunscheiben, die nicht die geringste selektive Absorption zeigen, sondern das ganze Spektrum schwächen, also auch die wichtigen gelbgrünen Strahlen, dagegen die dunkelblauen und violetten durchlassen, mithin völlig wertlos sind.

Ebenso verkehrt ist es, eine Gelbscheibe vor einer gewöhnlichen, nicht farbenempfindlichen Platte zu benutzen; denn gerade auf die Strahlen, die von dem Filter durchgelassen werden, spricht diese Platte nicht an, und das Licht, auf das sie reagiert, nämlich Blau bis Ultraviolett, wird zum allergrößten Teile von dem Filter absorbiert. Filter und Platte müssen also zueinander passen. Auf die Kompensationsfilter, die sogar für eine bestimmte Plattensorte entsprechend deren spektralem Verhalten abgestimmt sind, kann hier nicht eingegangen werden. Will man eine möglichst große Wirkung erzielen, so empfiehlt es sich, auf die hochempfindlichen orthochromatischen Platten zu verzichten und sich für eine zwar langsamer arbeitende, aber farbenempfindlichere Emulsion zu entscheiden, z. B. die langbewährte Perutzsche Silbereosin-Platte, die mit einem Kontrastfilter zu verbinden ist, das etwa viermalige Mehrbelichtung verlangt. Natürlich kann man dann keine Momentbilder machen, sondern hat mit Aufnahmezeiten von durch-



schnittlich einer Viertelsekunde zu rechnen. Dies ist aber für Landschaft und Stilleben keinesfalls zu lang, denn gerade hier zeigen sich die großen Vorteile der Orthochromasie am schönsten. Hat man es mit Gegenständen zu tun, bei denen die roten Strahlen überwiegen, so muß man zur panchromatischen Platte



Abb. 2. Zwei Erdmäuse vor dem Eingang ihrer Höhle. Aufnahme von R. Zimmermann.

und dem Orange-Kontrastfilter greifen, also z. B. bei einem Sonnenuntergang in einer Dolomitlandschaft. Für Momentbilder bleibt schließlich die gewöhnliche Platte das Beste. Auf jeden Fall muß man sich überlegen, ob nicht doch die Wiedergabe des feinen Duftes, der über einer Landschaft liegt und den Reiz des Bildes bildet, lohnender ist als die durch die Gelbscheibe hervorgebrachte, zur Härte neigende Schärfe der entferntliegenden Teile. Im ersteren Falle bleibe man besser bei der gewöhnlichen Platte. Dagegen wirken Porträtbilder auf einer orthochromatischen Platte schöner; in diesem Falle arbeitet man zweckmäßig ohne Gelbscheibe, schon wegen der Verlängerung der Belichtungszeit, die bei Porträtaufnahmen nicht erwünscht ist.

Einen Nachteil haben freilich die farbenempfindlichen vor den gewöhnlichen Platten, nämlich den der schwierigeren Behandlung in der Dunkelkammer. Es leuchtet ja auch sofort ein, daß das rote Licht,



Abb. 3. Feldmaus an jungen Kohlpflanzen. Aufnahme von R. Zimmermann.

mit dem wir sie zu beleuchten pflegen, wenn wir mit der gewöhnlichen Platte arbeiten, Gift für die farbenempfindliche sein muß. Und doch ist die Sache nicht ganz so schlimm. Noch immer sind nämlich unsere Dunkelkammern viel zu dunkel. Die Forderung der Dunkelheit für unser Auge ist, wenn wir das vorher über die spektrale Empfindlichkeit des Bromsilbers Gesagte berücksichtigen, falsch. Die Kammer soll vielmehr nur für die lichtempfindliche Schicht dunkel sein, kann also von solchen Strahlen, die nicht auf diese wirken, so hell wie irgend möglich beleuchtet werden. In einem Raume zu arbeiten, der sowohl für die Platte, wie für das Auge dunkel ist, bildet eine ganz zwecklose Erschwerung. Wie das Zimmer zu beleuchten ist, geht aus dem spektralen Verhalten der lichtempfindlichen Schicht hervor. Diesem ist das Absorptionsverhältnis der durchsichtigen Stoffe anzupassen, durch die hindurch die Beleuchtung erfolgt. Am besten haben sich, von teureren und komplizierteren Anordnungen abgesehen, die in jeder Handlung photographischer Bedarfsartikel käuflichen Gelatinefilter bewährt, die man lose zwischen zwei Glasplatten legt und als Einsatz in ein Fenster oder Lampengehäuse bringt. Man ist erstaunt, wenn man zum ersten Male in eine derart beleuchtete Dunkelkammer tritt; statt des unsicheren Herumtastens schnelles Zugreifen und flottes Arbeiten. Und so



Abb. 4. Erdmaus. Links Nagestelle. Aufnahme von R. Zimmermann.

kommt es, daß selbst für orthochromatische Platten unter Anwendung der entsprechenden Gelatinefilter — sie werden in vier Farben geliefert — die Dunkelkammer weit heller beleuchtet ist, als für gewöhnlich, wenn man nämlich für diesen Fall besonders ängstlich alles Licht absperrt. Nur eines ist zu beachten. Da bei sehr langer Belichtung auch Rot auf eine orthochromatische Emulsion einzuwirken vermag, empfiehlt es sich, so lange nicht zu nahe an die Lichtquelle heranzugehen, bis die Schicht von dem Entwickler völlig durchfeuchtet ist. Legt man aber den Deckel einer Plattenschachtel bis zu dieser Zeit über die Entwicklerschale, so kann man auch in vollem Lichte arbeiten. Kann man sich diese Filter nicht beschaffen, deren Färbung gegen direktes Sonnenlicht wie die aller Anilinfarbstoffe empfindlich ist, und ist man auf andere gefärbte Gläser, Lampenzylinder oder dergleichen angewiesen, so versäume man ja nicht, sich von ihrer Unschädlichkeit durch eine einfache spektroskopische Betrachtung zu überzeugen. Die kleine Mühe lohnt sich und wird viele Platten vor dem Verschleiern bewahren. Besonders auf der

Reise ist Vorsicht geboten. Am besten ist es, wenn man das Quartier, wie bei Wanderungen im Gebirge, ständig wechselt, überhaupt nicht unterwegs zu entwickeln, sondern dies in Ruhe nach der Heimkehr vorzunehmen. Das Wechseln des Negativmaterials nimmt man dann am besten nach Eintritt der Dunkelheit vor, wenn es geht, ohne Beleuchtung. Sonst muß man eine kleine zusammenlegbare Taschenlampe mitnehmen, die mit Cherrystoff bespannt ist. Vorsicht ist aber dann auf jeden Fall geboten.



Abb. 5. Erdmaus an Brombeeren. Aufnahme von R. Zimmermann.

Nun zum Schluß noch einige Worte über einen Teil der photographischen Ausrüstung, mit dem man in der Regel nicht viel Federlesens zu machen pflegt, nämlich das Stativ. Wer nur Momentbilder machen will, braucht natürlich kein Stativ, da er bis zu Aufnahmen von einer zwanzigstel Sekunde aus der Hand arbeiten kann. Bei einer zehntel Sekunde ist das Verwackeln schon die Regel, wenn man die Kamera nämlich nicht fest am Körper hält. In der Regel wird das Stativ lediglich nach seiner Bereitschaft zur Aufnahme beurteilt. Dies ist aber nicht richtig. Gerade die sehr schnell aufstellbaren Metallstative mit den teleskopartigen, ausziehbaren Rohren sind am wenigsten geeignet. Von Stabilität, die doch bei Zeitaufnahmen die Grundbedingung ist, pflegt um so weniger die Rede zu sein, als sich die Aluminiumrohre bald durch das Scheuern abnutzen und zu schlottern anfangen. So elegant und verführerisch die zusammenschiebbaren Metallstative aussehen, den Bedürfnissen der Praxis entsprechen sie ganz und gar nicht. Dies tun aber die scheinbar schwerfälligen zusammenlegbaren Holzstative in hohem Maße. Dreiteilige Stative aus festem Holz, deren jedes Doppelbein tüchtig zusammengedrückt werden muß, um in die entsprechenden Zapfen des Stativtellers hineinzufedern, sind bei geringem Gewicht die standfestesten und zuverlässigsten. Auf die kleinste Nummer kann man getrost eine Reisekamera 13×18 cm aufschrauben, selbst mit einem neigbaren Stativkopf, wie dem Stegemannschen, der oft von großem Nutzen ist. Will man noch ein übriges tun, so läßt man sich an jedem der drei Stativbeine handbreit unter dem oberen Ende der einen Stange eine Spreize aus Metall anbringen, die nach Aufstellung des Stativs in einen Stift an der anderen Stange eingeklinkt wird. Dann kann man selbst bei ungünstigem Wetter im Freien lange dauernde Teleobjektiv-Aufnahmen machen, ohne daß der Apparat zu schwanken beginnt. Die kleine Mühe des Aufstellens und Zerlegens nach der Aufnahme macht sich reichlich bezahlt.

Das Verbleichen photographischer Kopien.

Von H. Gutjahr.

Unter dieser Überschrift ist im Beiblatt des Kosmoshandweisers von 1912, Heft 7, von einem Mißstand die Rede, der fast allen, die sich mit Photographie befassen, nicht unbekannt sein dürfte. Da diese Frage zweifellos einen großen Teil der Kosmosleser interessiert, sei mir gestattet, meine Erfahrungen, die sich auf fünfzehnjährige Praxis stützen, hier mitzuteilen.

Wohl alle Bilder, bei denen sich diese unangenehme Erscheinung einstellt, wurden auf Silber-Auskopierpapieren hergestellt und mit Tonfixierbad behandelt. Der chemische Vorgang des Tonens vollzieht sich bekanntlich in der Weise, daß das molekularisch abgelagerte Silber, woraus sich das photographische Bild aufbaut, durch Eintauchen in geeignete Goldlösungen auf dem Wege gegenseitigen Austausches teilweise durch Gold — ebenfalls im Zustande feinster Verteilung — ersetzt wird. Diese Prozedur, die „Tonung", muß vor dem Fixieren erfolgen, auch ist es notwendig, durch vorangehendes Auswaschen die Kopien von überschüssigem salpetersaurem Silber, Wein- oder Zitronensäure (welch letztere dem Papier zwecks Konservierung zugesetzt werden) zu befreien. Diese Arbeitsweise wird als getrennte Tonung bezeichnet, sie liefert mit Sicherheit schöne Töne und vor allen Dingen haltbare Bilder. Anders beim kombinierten Bad, dem Tonfixierbad. Hier erfolgt zuerst die Fixage, die bei der Konzentration des Bades in längstens 4—5 Minuten beendet sein kann, worauf die Vergoldung beginnen „soll".

Man hat nun das Vergilben der Abzüge damit begründet, daß neben der Goldtonung eine Schwefeltonung stattfinde, d. h. eine teilweise Bildung von Schwefelsilber statt eines reinen Goldniederschlags. Diese Annahme hat große Wahrscheinlichkeit, indes läßt sich damit die Vergänglichkeit tonfixierter Abzüge noch keineswegs erklären. Denn Schwefelsilber ist als beständiger Stoff bekannt, außerdem führt man ja auch schwarze Bromsilberbilder durch absichtliche Schwefeltonung in einen braunen bis Sepia-Ton über,



und es läßt deren Haltbarkeit nichts zu wünschen übrig. Man möchte auch der Ansicht zuneigen, daß sowohl die Art des Silberniederschlags — der ja beim Bromsilberpapier erst sichtbar durch chemische Reduktionsmittel erfolgt — als auch die verwendeten Bildträger, Gelatine, Kollodium (Zelloïdin) nicht ohne Einfluß sind, wenigstens haben tonfixierte Abzüge auf Gelatin- (Aristo-) Papieren größere Widerstandsfähigkeit gezeigt, als gleichzeitig hergestellte Zelloïdinpapierbilder.

Nun einige Beispiele des praktischen Arbeitsganges: Wir nehmen ein gutes, noch ungebrauchtes Tonfixierbad; hineingebrachte Abzüge nehmen rasch eine gelbbraune Färbung an, was auf beginnende Fixage hindeutet. Danach erfolgt die Tonung, man läßt das Bad bis zur gewünschten Farbe einwirken, gründliches Auswaschen beendet dann den Prozeß. Den so erhaltenen Kopien ist Haltbarkeit nicht gerade abzusprechen, doch geht nach einiger Zeit der Ton in ein unschönes Gelbbraun zurück; auch werden zarte Halbtöne leicht angegriffen, „ausgefressen", wie der Fachausdruck lautet.

Wir haben oben bei Erwähnung des getrennten Verfahrens gesehen, daß das Goldbad v o r dem Fixierbad angewandt werden muß, d a n a c h würde es wirkungslos bleiben. Was geschieht nun, wenn wir ein einfaches, keine freien Säuren enthaltendes, an sich recht gutes Goldbad (z. B. Boraxlösung oder essigsaures Natron mit Chlorgold) mit einer Lösung von Fixiernatron mischen, in der Erwartung, daß hineingebrachte Abzüge getont und fixiert werden? Das letztere findet ja sicher statt, von einer Tonung ist jedoch sonderbarerweise nichts wahrzunehmen. Diese beginnt erst allmählich, wenn dem Bad Bleisalze zugesetzt werden; Alaun, Säuren steigern die Fähigkeit zu tonen noch ganz beträchtlich, und in der Tat enthalten fast alle Tonfixierbäder Alaun und Zitronensäure. Sowie diese letzteren der Fixiernatronlösung beigegeben werden, trübt sie sich sehr stark, entwickelt gleichzeitig einen schwefelwasserstoffähnlichen Geruch, und damit leitet sich die Zersetzung des unterschwefligsauren Natrons ein. Eine Schwefeltonung (die übrigens einer mäßig weit getriebenen Goldtonung in der Färbung ähnlich ist) der damit behandelten Kopien ist die notwendige Folge, und selbst, wenn diese unter Umständen als haltbar gelten kann, so ist eine vollkommene Fixierung eben wegen der Zersetzung des fixierenden Stoffes, sehr unwahrscheinlich.

Noch weiter! Wir setzen ein Tonfixierbad mit den üblichen Zusätzen von Alaun, Zitronensäure, Bleiazetat und womöglich auch noch Bleinitrat usw. an, ohne aber Goldchlorid oder ein anderes Goldpräparat zuzufügen, lassen das Bad den Vorschriften gemäß „reifen" (d. h. zersetzen) und können mit Überraschung bemerken, daß dem Bad tonende Eigenschaft innewohnt, obwohl dieses gar kein Gold gesehen hat!

Berücksichtigt man nun noch den Umstand, daß die Kopien freies Silbernitrat, Zitronen- oder Weinsäure enthalten, die beim Eintauchen in das Bad in Lösung gehen, so ist damit eine fortschreitende Zersetzung ganz selbstverständlich. Hierdurch erklärt es sich auch, daß bei wiederholt gebrauchten Bädern durch den vermehrten Gehalt an Säuren die Tonung oft rascher erfolgt, und richtig, hieß es in einer Vorschrift: „Das Tonen dauert anfangs eine Stunde, später etwa 10 Minuten". Also bei vollem Goldgehalt die sechsfache Zeit, wie nach mehrmaligem Gebrauch ohne Golderſatz! Das läßt sich mit einer Goldtonung wohl schwerlich vereinbaren. Daraus muß vielmehr der Schluß gezogen werden, daß sich Gold im Tonfixierbad nahezu indifferent verhält und — ohne seinen Zweck voll erfüllt zu haben — schließlich mit fortgegossen wird, daß der weitaus größte Anteil an der Tonung der Schwefelung zuzuschreiben ist, und daß eine Goldtonung, falls eine solche überhaupt stattfindet, nur minimal beteiligt sein dürfte.

Eine besonders verheerende Wirkung übt auch der feine schwarze Schlamm, der sich bei Aufbewahrung gebrauchten Bades bildet, aus, wenn sich Spuren davon auf der Bildschicht festsetzen.

Aus alledem geht hervor, daß es nur ratsam ist, sich der getrennten Bäder zu bedienen, was freilich zur Erzielung guter Ergebnisse einigermaßen frisches Papier voraussetzt, außerdem sauberstes Arbeiten und einen etwas größeren Zeitaufwand erfordert. Höchstens bei Abzügen, die nur vorübergehend benutzt werden, wie z. B. zur Herstellung von Klischees, könnte die Verwendung des kombinierten Bades statthaft sein. Ein mehrstündiges Auswässern ist bei dünnen Zelloïdinpapieren nicht nur überflüssig, unter Umständen selbst schädlich, zumal bei großer Sommerhitze, weil sich die Leimung der unter der Emulsionsschicht liegenden Barytschicht dann leicht lockert. Die Fälle, wo ein Verderben der Bilder auf ungenügendes Auswaschen (das übrigens viel weniger schadet als unvollkommenes Fixieren) auf schlechten, säurehaltigen Karton, verdorbene Klebemittel zurückzuführen ist, sind jedenfalls ganz vereinzelt.

Alles in allem: Soviel ist sicher, daß sich mit **k e i n e m** Tonfixierbad ein gleichwertiges Ergebnis erzielen läßt, wie es mit einem dem betreffenden Papier angepaßten getrennten Bad möglich ist; alle gegenteiligen Behauptungen sind unzutreffend.

Anschließend an diese Ausführungen drängt sich nun fast die Frage auf: Muß es denn immer und wieder Zelloïdinpapier sein? Mit welcher Berechtigung hat sich dieses Material einen solchen Platz erobert? Durch seine Tugenden sicher nicht, vielleicht ob seiner spielend leichten Behandlung, vielleicht auch wegen seines billigen Preises! Diese Faktoren kommen indes für den ernsten Lichtbildner kaum in Betracht. Es soll nun nicht gesagt sein, daß schöne und haltbare Bilder nur etwa auf Gummi-, Pigment- oder Platinpapieren hergestellt werden können. Das wäre töricht und lächerlich! Besonders das letztgenannte dürfte wegen seines raschen Verderbens in feuchter Luft, wie auch bei dem heutigen hohen Preise des Edelmetalles für den Liebhaberphotographen von vornherein ausscheiden. Dagegen sind jetzt eine ganze Anzahl Entwicklungspapiere im Handel, die einen wohl kaum zu übertreffenden Grad von Vollkommenheit aufweisen, und, von ganz wenigen Fällen abgesehen, die althergebrachten Auskopierpapiere vollständig entbehrlich machen. Nicht nur die vorzügliche Qualität, sondern auch die Möglichkeit, von flauen wie harten Negativen normale Abzüge herzustellen, spricht zugunsten der Verwendung dieser Papiere, die mit allen möglichen Oberflächen und in verschiedenen Empfindlichkeitsabstufungen hergestellt werden. Die letzteren sind durchschnittlich derart, daß die Belichtung bei Gas- bezw. Spiritusglühlicht, auch bei einer Metallfadenlampe, die Entwicklung aber noch bei hellem Petroleumlicht vorgenommen werden kann. Nur reine Bromsilberpapiere machen eine Dunkelkammerbeleuchtung erforderlich. Für alle Zwecke der technischen und wissenschaftlichen Photographie, sofern Papierbilder

in Frage kommen, sind diese Papiere bequem ausreichend, und nur, wenn es sich um Aufnahmen rein künstlerischer Art handelt, bedarf es noch der Erwähnung eines Materials, das leichte Behandlung, ausgezeichnete Wirkung und die Möglichkeit mannigfaltiger Tönung vereint, ich meine die bekannten Matt-Albuminpapiere. Ihre fast unbeschränkte Haltbarkeit im unverarbeiteten Zustand, ferner die große Preiswürdigkeit sind weitere Vorzüge dieses Papiers. Es sollte jeder Photographiebeflissene danach streben, dem durch den Mißbrauch von Zelloïdinpapier und Tonfixierbad entstandenen Verruf des photographischen Bildes soviel wie möglich Einhalt zu tun, dadurch, daß er sich entweder des getrennten Tonverfahrens bedient oder aber sich mit Chlorbromsilber- (Entwicklungs-) Papieren bekannt macht, die bei nur einigermaßen gewissenhaftem Arbeiten Abzüge ergeben, die als haltbar bezeichnet werden müssen.

Vermischtes.

Die magnetischen Kraftlinien und ihre bildliche Wiedergabe. Eine seltsame Erscheinung ist die Einwirkung eines Magneten auf eine in seiner Nähe befindliche Magnetnadel; die Nadel richtet nämlich einen ihrer Pole auf den Magneten, gerade als ob Gummibänder ihn zu dem Magneten ziehen würden. Wir können in dem Zwischenraum keine Kraft sehen; also müssen wir annehmen, daß unsichtbare Kräfte des Magneten auf die Nadel einwirken.

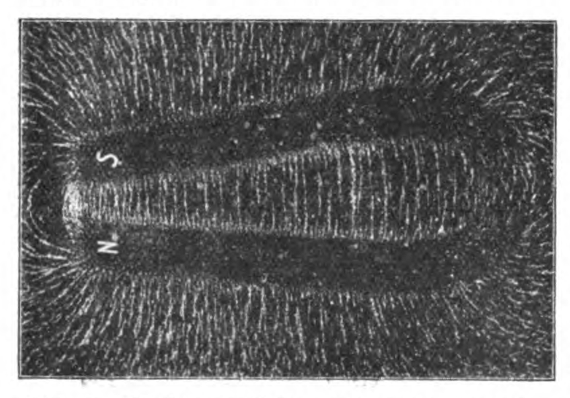


Abb. 1. Bild des Kraftfeldes eines Hufeisenmagneten.

Wie der Magnet auf die eine Nadel einwirkt, so beeinflußt er auch andere Nadeln, und diese stellen sich immer so ein, wie an dem betreffenden Punkte die magnetischen Kräfte wirken. Um nun die Richtung der magnetischen Kräfte an allen Punkten festzustellen, müßte man eine unendliche Anzahl von Magnetnadeln haben. Da ist uns nun der Physiker Faraday zu Hilfe gekommen, indem er statt der Magnetnadeln Eisenfeilspäne nahm. Den Versuch gestaltete er folgendermaßen:

Auf einen Hufeisen- oder Stabmagneten legt man ein Blatt glattes Papier oder eine dünne Glasplatte; dann streut man darauf mit einem Siebe die Eisenfeilspäne recht gleichmäßig. Sodann klopft man leise an den Rand des Papiers, um den Eisenfeilspänen Gelegenheit zu geben, sich zu drehen, damit sie leichter den magnetischen Kräften folgen können.

Hat man einen Hufeisen- oder Stabmagneten, also zwei ungleichnamige Pole genommen, so sieht man wie die Kraftlinien von dem einen Pole zum anderen ziehen (Abb. 1). Hat man aber zwei gleichnamige Pole gewählt, so bemerkt man, wie jeder Pol strahlenförmige Kraftlinien aussendet, die sich abzustoßen scheinen (Abb. 2). Ferner kann man einen Stabmagneten senkrecht aufstellen und darauf das Papier mit etwas Paraffin aufkleben; streut man hierauf die Eisenfeilspäne, so sieht man, wie dieser Pol nach allen Seiten gleichmäßige strahlenförmige Kraftlinien aussendet (Abb. 3). Außerdem kann man noch den Einfluß eines Magneten auf ein unmagnetisches Stück weichen Eisens darstellen; das Ende des Eisens, das bei dem Nordpole liegt, wird südpolar, während das Ende, das bei dem Südpole liegt, nordpolar wird. Wie dann die Kraftlinien verlaufen, zeigt Abb. 4.

Nun wird man sich fragen, wie man diese Kraftlinien im Bilde festhalten kann, um sie zu zeigen, ohne jedesmal den Versuch erneuern zu müssen. Ein bekanntes, aber etwas umständliches Verfahren ist das folgende: Auf einer sauber geputzten heißen Glasplatte zerläßt man etwas Paraffin oder Stearin (Kerze), das man mit einem gerade abgeschnittenen Stück steifen Papiers glatt streicht; sobald der Überzug erkaltet ist, wird darauf das magnetische Kraftlinienbild so hergestellt, wie es oben beschrieben ist. Dann nimmt man die Platte ab, erhitzt sie vorsichtig (damit die Schicht mit den Eisenfeilspänen nicht abfließt), und läßt sie wieder erkalten. Wenn das geschehen ist, sind die Eisenfeilspäne fest in der Schichte eingebettet. Besser und einfacher ist das

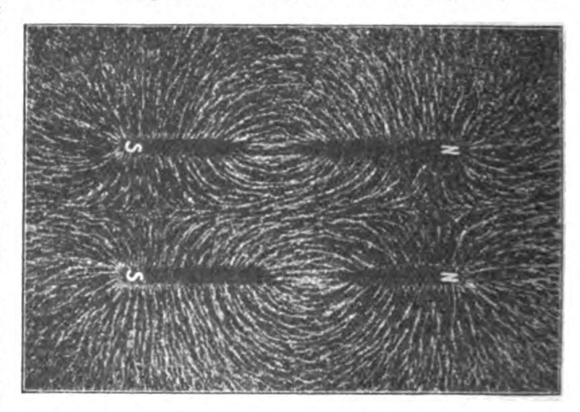


Abb. 2. Kraftfeld zweier liegender Stabmagneten mit gleichnamigen Polen.

folgende, von mir erdachte Verfahren, das in einem dunklen Raume bei nur sehr schwachem Licht vollzogen werden muß: Auf den Magneten legt man ein Blatt Gaslichtpapier, wie man es in allen photographischen Handlungen kaufen kann; nun stellt man darauf das magnetische Kraftlinienbild her; sodann

belichtet man es mit einer senkrecht darüber befindlichen Lampe (Gas oder Elektrizität) 1/2—2 Minuten lang, je nach der Empfindlichkeit des Papiers und der Stärke der Lichtquelle. Nimmt man nun das Papier von dem Magneten herunter, schüttet die

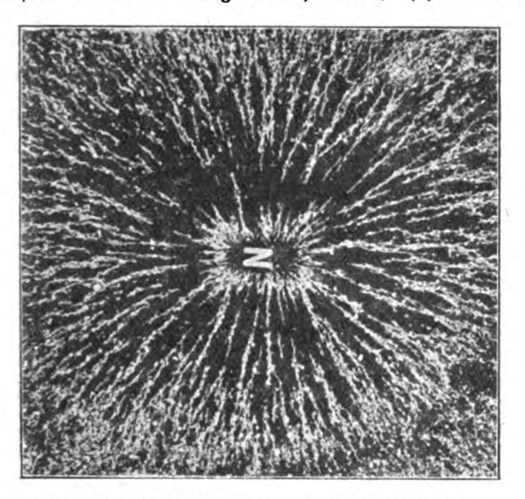


Abb. 3. Kraftfeld eines senkrecht aufgestellten Stabmagneten.

Eisenfeilspäne ab und entwickelt das Papier in einem verdünnten Entwickler, dann tritt das Bild bald klar und deutlich hervor. Auf dem Bilde zeigen sich jetzt an den Stellen, an denen Eisenfeilspäne lagen, weiße Punkte und Striche auf dunklem Grunde und lassen genau die Lage und Richtung der einzelnen Eisenfeilspäne und die von ihnen gebildeten Linien erkennen. Endlich spült man es gründlich mit Wasser ab, um es dann in einem Fixierbade, in dem man

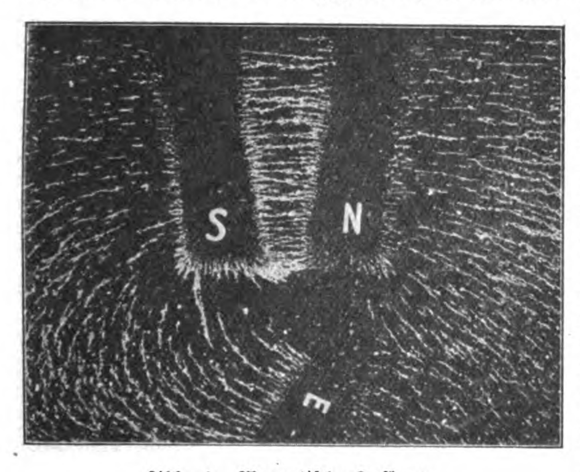


Abb. 4. Magnetische Influenz.

es 20 Minuten lang läßt, lichtbeständig zu machen; hierauf wird es in fließendem Wasser eine Stunde oder in stehendem Wasser, das ungefähr 10 mal gewechselt werden muß, 1 1/2 Stunden gewässert.

Wilhelm Geller, Elberfeld.

Einfache Entwickler. Für Amateure, die nur ab und zu eine Platte entwickeln, dürfte vielleicht folgende Entwicklungsmethode von Interesse sein. Bekanntlich darf ein kleiner Sport wie die Amateurphotographie meist nicht viel Geld kosten. Einen großen Teil des dafür ausgesetzten Betrages verschlingen schon die Ausgaben für Platten und Papiere. Jedoch sind diese bei einigermaßen sachgemäßer Aufbewahrung nicht so sehr dem Verderben ausgesetzt wie die Entwickler, von denen der Amateur meistens die verhältnismäßig billigen, hochkonzentrierten Lösungen bevorzugt. Billig sind diese jedoch nur dann, wenn die angebrochenen Flaschen möglichst rasch binnen weniger Tage oder Wochen aufgebraucht werden können. Meistens liegt die Sache jedoch so, daß vielfach die Hälfte als unbrauchbar weggegossen werden muß. Zu dem Ärger über die mit verdorbenem Entwickler verdorbenen Platten kommt noch das Defizit der nutzlosen Ausgabe für den nun wertlosen Entwickler. Allerdings ist es bequemer, mit fertig angesetzten Lösungen zu arbeiten, die nötigenfalls nur mit Wasser verdünnt zu werden brauchen. Mancher scheut auch die vielfach langweilige Arbeit des Selbstansetzens aus den Chemikalien in Substanz oder ihm graut vor der großen Apotheke, die er sich dabei zulegen zu müssen glaubt. Da ist nun der Pyrogallusentwickler, der nur aus wenigen Bestandteilen sich zusammensetzen läßt: Soda, Natriumsulfid und Pyrogallussäure.

Ich gehöre auch zu denen, die nur ab und zu eine Platte entwickeln und arbeite seit langer Zeit zur vollsten Zufriedenheit nach folgender Methode. Ich setze nur folgende unbegrenzt haltbare Sodalösung an:

1000 ccm Wasser, abgekocht oder destilliert,
200 g Natriumsulfid krist.,
100 g Soda krist. (od. 37 1/2 g wasserfreie Soda).

Außerdem halte ich die kristallisierte oder sublimierte Pyrogallussäure vorrätig. Zu 100 g fertigen Entwickler nehme ich 1 g Pyrogallussäure, löse diese in 50 ccm Wasser auf und setze 50 ccm obiger Sodalösung hinzu. Die Pyrogallussäure löst sich im Augenblick klar auf. Es ist also nur nötig, jedesmal 1 g Pyrogallussäure abzuwiegen oder mit einem kleinen Löffel abzumessen. Liegt Überexposition vor, so wird der Pyrogallussäuregehalt entsprechend vermehrt, indem zunächst das nötige Quantum derselben ins Meßglas geschüttet und dann der bereits in der Schale befindliche Entwickler ebenfalls in diese zurückgegossen wird. Außerdem füge man einige Tropfen Bromkali hinzu. Bei Unterbelichtung wird die Sodalösung vermehrt und mit Wasser, das nicht zu kalt sein darf, entsprechend verdünnt. Bei dieser Methode geht mir kein Heller für unbrauchbar gewordenen Entwickler verloren, und ich habe stets eine frische, klar arbeitende Lösung. Obwohl die gemischte Lösung nur 1, höchstens zweimal hintereinander gebraucht werden kann, besitzt sie den großen Vorzug der Billigkeit (250 g subl. Pyrogallussäure kosten höchstens ℳ 3.—). Dabei zeigen die damit entwickelten Negative glasklare Schatten, größte Deckung in den Lichtern und beste Modulierung und Tonabstufung in den Halbtönen. Warm empfehlen möchte ich ihn noch für Diapositivplatten, die er schwarzbraun entwickelt. W. Kayser.

Films in den Tropen. In fast allen Reisebüchern über Indien habe ich bis jetzt gelesen, daß Films in den Tropen verderben und daher dort völlig unbrauchbar seien. An alledem ist eigentlich kein wahres Wort, wenn man sich der heute leicht erreichbaren, gut verpackten Ware bedient. In der heißen Zeit bei 50—55° C im Schatten (während

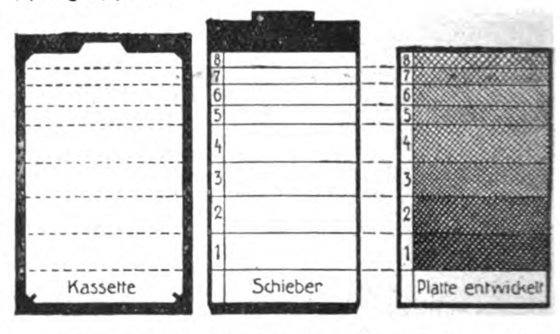
der übrigens ein Reisender kaum in Indien weilt) ist selbst mit Hilfe von Eis kaum zu arbeiten, und es bleibt sich daher völlig gleichgültig, ob man Platte oder Film benützt. Sonst aber ist der Film für den Taschenapparat immer das Ratsamste, und da auch die kleinste Bürde in den Tropen oft zur Qual werden kann, das Angenehmste. In jedem Falle wird aber der Reisende, der besonders genaue und richtige Aufnahmen will, die Platte bevorzugen, und dem soll auch nicht widerraten werden. Es sei nur festgestellt, daß die guten Films in Tropenpackung ausgezeichnet verwendbar sind und keineswegs verderben, wenn sie vorschriftsmäßig gewaschen und vorsichtshalber mit Alaun gehärtet worden sind.

Hanns Fischer.

Schneller Versand von photographischen Kopien. Schon mancher Liebhaberphotograph hat recht schöne Abzüge irgend einer sensationellen Begebenheit von den Redaktionen wieder mit der Bemerkung zurückerhalten: Zu spät erhalten, bedaure leider! Tageszeitungen und illustrierte Wochenschriften wünschen von einem sensationellen Vorkommnis so schnell wie möglich einen Abzug zu erhalten; sie sehen dabei im allgemeinen weniger darauf, ob der Abzug etwas besser oder schlechter geraten ist als ein anderer, als vielmehr auf rascheste Bedienung. In der Klischee-Anstalt werden solche Fehler wieder ausgeglichen; lieber also ein weniger gelungenes Bild durch Eilboten versenden, als mehrere Stunden oder gar Tage auf das „Herrichten" der Platte verwenden; denn wer zuerst kommt, mahlt zuerst. Nirgends hat das Sprichwort „Zeit ist Geld" mehr Bedeutung als gerade bei der Illustrations-Photographie. Nachstehend sei nun eine kurze Anleitung zum schnellen Versand von Bildern gegeben, mit der ich sehr gute Erfahrungen gemacht habe:

Nachdem man von einer zugkräftigen Platte genügend Abzüge hergestellt hat, werden diese nur sehr kurz, in einer starken Fixiernatronlösung behandelt und dann 5 Minuten gewässert, nicht länger! Denn die Bilder, die aktuellen Charakters sind, halten sich auch noch mit viel Fixiernatrongehalt so lange, bis sie klischiert sind. Hierauf bringt man die Bilder in eine möglichst reine Alkohollösung, läßt sie zwei Minuten darin und steckt es sodann in ein der Größe des Bildes entsprechendes Reagensgläschen, das man ebenfalls mit Alkohol oder Spiritus gefüllt hat, damit das Bild während des Versandes nicht zusammenklebt. Selbstverständlich können gleichzeitig verschiedene Bilder in einem Gläschen bei genügender Flüssigkeit versandt werden. Das Gläschen wird nun verkorkt und sofort beschleunigt versandt. Ich habe die Gläschen mit Erfolg in kleinen Papprollen, die man in jeder Schreibwarenhandlung zum Verschicken an Mustern ohne Wert erhält, versandt. Auf diese Weise ist man instand gesetzt, spätestens 20 Minuten nach der Aufnahme die Bilder zur Bahnpost tragen zu können. Vorausgesetzt ist, daß vor der Aufnahme alles hergerichtet war: vor allem ein warmer Entwickler, geschriebene und frankierte Adresse, genügend Reagensgläschen mit Spiritus. H. Schinzinger.

Einfache Expositionsbestimmung schwieriger Aufnahmen. Gewiß war schon mancher unserer Leser, der mit Tageslichtaufnahmen, seien es Landschafts- oder Innenaufnahmen, recht schöne Erfolge hatte, sehr erstaunt, wenn in seiner Dunkelkammer auf der mit der größten Geduld und Sorgfalt entwickelten Platte nur so viel zu sehen war, daß man behaupten durfte: „Die Platte ist chemisch rein von Einzelheiten". Jeder Photographierende muß selbstverständlich zugeben und einsehen, daß in den meisten Fällen der Grund in der falschen Bestimmung der Expositionsdauer zu suchen ist. Dies ist für bestimmte Aufnahmen eine sehr heikle Aufgabe, und es gibt zahlreiche Fälle, wo man eine bloß ungefähre Belichtungszeit sogar nicht einmal mehr bestimmen kann. Von vornherein möge gesagt sein, daß Belichtungstabellen bei gewissen Aufnahmen, besonders bei Nachtaufnahmen, versagen müssen, da der Berechner solcher Tabellen bei Nachtaufnahmen noch viel weniger auf die allgemeinen Lichtverhältnisse Rücksicht nehmen kann, als wie das bei Tageslichtaufnahmen in gewissen Grenzen noch möglich ist. Meine Aufgabe soll auch nicht sein, zu den zahlreichen im Handel befindlichen Tabellen noch eine weitere zuzufügen, sondern ich möchte den Kosmoslesern, von denen sich doch der eine oder andere von Zeit zu Zeit mit Nachtphotographie beschäftigen dürfte, einige Anhaltspunkte geben, mit denen ich persönlich sehr gute Erfahrungen gemacht habe, und wodurch der nutzlose Plattenverbrauch des einzelnen erheblich heruntergedrückt werden kann. Dabei sei erwähnt, daß die Vorrichtung nur für Plattenverarbeiter und Filmpacksverarbeiter in Betracht kommt, also nicht auch für Amateure, die mit Rollfilms photographieren.



Man nehme eine beliebige Metallkassette, ziehe sodann den Schieber heraus und lege ihn neben die geöffnete Kassette; man teile nun den Schieber in eine beliebige Anzahl parallel laufender Streifen ein, indem man mit einem Nagel die Streifen etwas in das Blech einreißt. Dabei ist zu beachten, daß der Raum der Linieneinteilung auf dem Kassettenschieber der Länge nach genau dem Raum der in der Kassette liegenden Platte entspricht. Will man nun z. B. die Belichtungszeit einer Aufnahme bei Nacht berechnen, so schiebt man die mit einer Platte geladene Kassette in seinen Apparat, öffnet das Objektiv und schiebt nun den Schieber von oben, Linie für Linie, gewisse dementsprechende Belichtungszeiten einhaltend, in die Kassette hinein. Man belichte z. B. beim ersten Strich 3 Sekunden, beim zweiten Strich 6 Sekunden, beim dritten Strich 10 Sekunden usw. Auf diese Weise entsteht auf der Platte ein Bild, das aus lauter Streifen zusammengesetzt ist und das nun die einzelnen Streifen, nacheinander immer dichter werdend, leicht beobachten läßt. Hat man die Platte entwickelt, so zeigt sich durch Nebeneinanderlegen von Platte und Kassettenschieber, welcher Plattenstreifen dem Streifen auf dem Schieber entspricht. Die Aussicht auf die Wahl richtiger Belichtungszeiten ist bei diesem Verfahren weitaus größer, als wenn man nur auf empirischem Wege herumprobiert und wagt. H. Sch.



Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Buchbeilage. Mit diesem Hefte erhalten unsere Mitglieder kostenlos als zweite Buchbeilage: Floericke, Meeresfische.

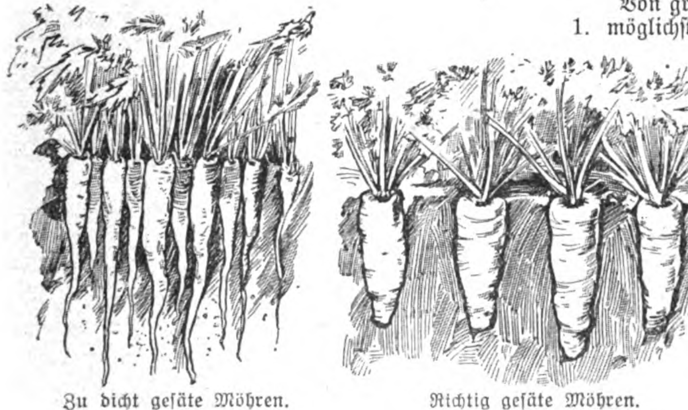
Als letzten Gruß an den Kosmos hat uns ein kürzlich verstorbener Lehrer in Frankfurt a. M. den Betrag von ℳ **25.**— zugeeignet. Wir glaubten im Sinne des verstorbenen Kosmosfreundes zu handeln, wenn wir den Betrag der deutschen Jugend zukommen lassen und dafür unsere Sammlung für Klassenlektüre entsprechend vermehren, und um das Andenken des Verstorbenen zu ehren, auch aus eigenen Mitteln weitere 25 Bände stiften. Wir können dadurch den zahlreichen Gesuchen um Überlassung von Klassenlektüre nunmehr wieder etwas rascher als bisher entsprechen. — Gleichzeitig ging an die Volksbibliothek der Paulschule in Joinville (Brasilien) eine größere Bücherstiftung ab.

Freie Stellen, Käufe und andere Anzeigen, die ja bei der großen Kosmosgemeinde häufig in Betracht kommen, deren Aufnahme in den Kosmoshandweiser aber wegen des nur monatlichen Erscheinens und seiner durch die hohe Auflage bedingten langen Herstellungszeit nicht immer zweckmäßig erschien, können unsere Kosmosmitglieder bekanntlich in der neuen Zeitschrift Haus, Garten und Feld zum Vorzugspreise von 8 Pfg. für die Zeile anzeigen.

Bekanntmachungen. Wie unsere Mitglieder gesehen haben, geben wir den Bekanntmachungen eine eigene Seitenbezeichnung (B 1, B 2, B 3 usw.), und zwar damit die Mitglieder, die die Bekanntmachungen am Schlusse des Jahrgangs nicht mit einbinden wollen, sie weglassen können, so daß sie die fortlaufende Seitenbezeichnung des Textes nicht stören.

Leipzig. Am 7. April findet ein vom Leipziger Thüringerwald-Zweigverein veranstalteter Lichtbildervortrag über „Eine Reise durch Unterfranken" von Dr. Fritz Tippmar im Kasino zum Rosental statt. Beginn 9 Uhr. Kosmosmitglieder haben freien Zutritt.

Die Saatzeit steht vor der Tür. Da sei an den Hauptfehler erinnert, der so oft gemacht wird: an die zu enge Aussaat. Fast jeder Anfänger glaubt, daß die Körnchen zu weit auseinander liegen, und denkt nicht daran, daß sie sich ausdehnen werden, daß sie Blätter treiben und Wurzeln schlagen; ja die meisten werden sich freuen, wenn die Keime aufschießen und die kleinen Blättchen gleich einem Rasen die Erde bedecken. Später ist man dann, um Luft zu schaffen, genötigt, etwa 3/4 der jungen Pflänzchen herauszuziehen und wegzuwerfen. Ein besonders lehrreiches Beispiel bietet hierbei die Möhre, wie die Abbildungen zeigen, die wir der in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Haus, Garten und Feld" entnehmen. Die letzten Hefte der neuen Zeitschrift (vierteljährlich für Kosmosmitglieder ℳ —.75; Bestellungen nimmt jedes Postamt entgegen) enthalten ferner folgende teilweise reichillustrierten Aufsätze: Vom landwirtschaftlichen Feldbau zum feldmäßigen Gartenbau von Oberlehrer J. Grüner; Rhabarber als Zier- und Nutzpflanze von F. R. Schumacher; Der Zimmergarten im Laufe des Jahres; Ein gefiederter Baukünstler von Dr. K. Floericke; Am Bienenstande von Hermann Krieger; Der Fleischeinkauf von M. Lorenz; Die Sehnsucht nach dem Garten von Dr. K. Floericke; Schneeglöckchen und Krokus, unsere schönsten Frühlingskinder von H. Ißleib; Wie oft, wo und wann sollen die Hühner gefüttert werden? von Dr. H. Schwind u. a. m.



Zu dicht gesäte Möhren. Richtig gesäte Möhren.

Aufforderung. Unterzeichneter beabsichtigt im Lauf der nächsten Jahre die Verbreitung der **Süßwasserplanarien,** einer Gruppe der Strudelwürmer in Schlesien und Posen zu untersuchen und bittet, ihn durch Einsendung von Material aus diesen Provinzen, zu Vergleichszwecken, aber auch aus andern Teilen Deutschlands und seiner Nachbargebiete zu unterstützen. Die in Deutschland heimischen Süßwasserplanarien sind platte, 0,5 bis 4 cm lange, meist dunkle, seltener weiß gefärbte Würmer, die bei oberflächlicher Betrachtung eine gewisse Ähnlichkeit mit Blutegeln haben, sich von diesen aber schon dadurch unterscheiden, daß sie schneckenartig über ihre Unterlage hinweggleiten, sich nie nach Art der Spannerraupen bewegen, wie dies die Blutegel meistens tun. Die Tiere finden sich in kleinen Bächen, aber auch in Tümpeln und Teichen, sowie am Ufer größerer Seen. Konservierung: Alkohol oder 4 %iges Formol, am besten nach Abtöten in 30%iger Salpetersäure. Zum Versand werden Gläschen und Kartons auf Wunsch gern geliefert.

Von großer Wichtigkeit sind folgende Angaben: 1. möglichst genau beschriebener Fundort mit Bezeichnung der Meereshöhe und Art des Gewässers. 2. Steht das Gewässer mit einem größeren Stromgebiet in Verbindung? Mit welchem? 3. Kommen in demselben Gewässer, etwa im Oberlauf, noch andere Planarien vor? 4. Geht die Planarie bis zur Quelle des Gewässers hinauf? 5. Tritt die Planarie häufig oder selten auf?

W. Arndt, Zoologisches Institut der Univ. Breslau, Sternstr. 21.

Schulerfahrungen mit dem Kosmos-Kalender und anderen unserer Veröffentlichungen. Auf unsere Anfrage in Heft 3 sind verschiedene wichtige

Mitteilungen solcher Art von Schulmännern eingegangen. So hat beispielsweise ein rheinischer Schuldirektor für seine Schüler 20 Stück von dem 1913 als Beilage erschienenen Bändchen: Dekker, Vom sieghaften Zellenstaat bezogen, um es im Unterricht zu verwenden. Ein friesischer Pastor verschenkte das Buch in größerer Anzahl zu Weihnachten, ebenso bestellte eine Dame 20 Stück. Ein Lehrer einer rheinischen Großstadt gibt 10 seiner besten Schüler das Buch mit auf den Lebensweg. Eine hervorragende Persönlichkeit schreibt aus Baden, wir möchten doch dafür sorgen, daß dieses Buch jedem Schüler als Schulgeschenk gegeben werde. Dies ist natürlich leider ausgeschlossen. Vielleicht nehmen unsere Freunde aber diese Tatsachen zum Anlaß, das Büchlein nochmals daraufhin durchzusehen, wie weit es für die Schule und die Jugend benutzt werden kann. Weitere Urteile und Vorschläge sind uns stets erwünscht.

Das Sternbüchlein 1914 von Robert Henseling ist im Januar erschienen (Preis für Kosmosmitglieder ℳ —.80). Es enthält neben den monatlichen Sternkarten und den Himmelserscheinungen des laufenden Jahres eine besonders interessante Abhandlung über „Altbabylonische Astronomie und Kultur“. Die Besitzer des Bändchens werden gebeten, auf Seite 41 unten einen kleinen Druckfehler zu korrigieren. Es muß dort heißen

statt 11 h 58 m 5 s — 10 h 58 m 5 s
statt 12 h 0 m 20 s — 11 h 0 m 20 s

Prof. Dr. Sigmunds Histologie des Menschen- und Säugetierkörpers geht ihrem Abschluß entgegen. Die soeben erschienene Lieferung 8 enthält die Organe der Blutzirkulation und Blutbildung. Während die noch erscheinenden Lieferungen 9 und 10 die Organe der Verdauung behandeln. Bekanntlich sind auch Einzellieferungen mit Textheft für je ℳ 10.— zu beziehen; der Subskriptionspreis auf das ganze Werk beträgt jedoch nur ℳ 9.50 für die Lieferung. Inzwischen hat der Mikrokosmos auch die Subskription auf Prof. Sigmunds neuestes Werk „Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Phanerogamen“ eröffnet. Ausführliche Prospekte darüber stellen wir den Kosmosmitgliedern gern zur Verfügung.

Der Verein Naturschutzpark (Geschäftsstelle Stuttgart, Pfizerstr. 5) bittet Kosmosmitglieder, die im nächsten Herbst und Winter Vorträge über Naturschutz halten wollen, um möglichst frühzeitige Bestellung der Lichtbilder, die bekanntlich kostenlos verliehen werden. Der Verein sucht auch noch in einer Reihe von Städten Vertrauensmänner, die bereit sind, eine energische Werbearbeit für die gute Sache des Naturschutzparks zu leisten.

Mikrokosmos. Der neue Jahrgang des Mikrokosmos, Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und angewandte Mikrotechnik ist für alle, die sich mit Mikroskopie beschäftigen, ein unentbehrlicher Ratgeber. Probehefte und Prospekte stellen wir unseren Freunden gern zur Verfügung.

Ferienkurse in Jena. Wir haben wieder für unsere Mitglieder eine Reihe Vergünstigungen bei den so wertvollen Jenaer Ferienkursen erwirkt. Die Kurse finden vom 5. bis 18. August statt und umfassen 60 verschiedene, meist 12stündige Vorlesungen, von denen ein großer Teil auf die Naturwissenschaften entfällt, deren Einzelgebiete eingehend berücksichtigt werden. Die Kosmos-Mitglieder zahlen bei den Vorlesungen über Naturphilosophie (Prof. Detmer statt ℳ 10.— nur ℳ 7.50, Biologie (Prof. Detmer) statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Pädagogik (Prof. Rein) statt ℳ 10.— nur ℳ 7.50, Zoologisches Praktikum statt ℳ 20.— nur ℳ 15.—, Botanisches Praktikum (Prof. Miethe) statt ℳ 20.— nur ℳ 15.—, Zoologie (Prof. Plate) statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Geologie (Prof. v. Seidlitz) statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Geologisches Praktikum statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Chemie (Dr. Kappen) statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Chemisches Praktikum statt ℳ 20.— nur ℳ 15.—, Astronomie (Prof. Knopf) statt ℳ 10.— nur ℳ 7.50, Ortsbestimmung (Prof. Knopf) statt ℳ 20.— nur ℳ 15.—. — Die Kosmosmitglieder, die von diesen Vergünstigungen Gebrauch machen wollen, werden gebeten, sich beim Belegen der Vorlesungen im Sekretariat durch Vorzeigen ihrer Mitgliedskarten zu legitimieren. Von der Zahlung der Einschreibgebühr in Höhe von ℳ 5.— sind die Kosmosmitglieder nicht befreit. Ausführliche Programme über die Vorlesungen sind kostenfrei vom Sekretariat der Ferienkurse (Jena, Gartenstraße 4) zu beziehen. Die Kurse sind für jedermann zugänglich, auch für Damen. Sie finden in der Universität und den Instituten der Universität statt. Die reich ausgestattete Lesehalle des Volkshauses (Ernst Abbe-Stiftung) steht den Besuchern der Kurse offen.

Mußestunden. Die Buchbeilage von Dr. Floericke „Der Sammler“, von der je ein Bogen jedem Hefte der „Mußestunden, Monatshefte für junge Naturfreunde“ beigegeben wird, ist jetzt nach der Behandlung des Sammelns von Steinen und Gesteinen, Versteinerungen u. dergl. bis zum Sammeln von Pflanzen gediehen. Sehr interessant ist auch die im letzten Heft erschienene Erzählung „Ein Kampf in der Wildnis“ von Ch. D. G. Roberts, ferner Indianer von heute; Vorgeschichte, Bau und Bedeutung des Panamakanals; Bogen und Pfeil in aller Welt; Die Entdeckung Spitzbergens; Die Bluthunde bei der Eroberung Amerikas durch die Spanier; Riesenhafte Krebse.

Plöner Ferienkurse für Hydrobiologie und Planktonkunde. Auch 1914 werden in den Monaten Juli und August wieder die bekannten dreiwöchigen Kurse für Lehrer aller Schulgattungen, soweit diese zoologische oder botanische Vorbildung besitzen, veranstaltet. Das Hauptgewicht wird dabei auf eine Einführung in die schwebende Organismenwelt des Süßwasserplanktons gelegt. Es finden fast täglich über die einzelnen Tier- und Pflanzenformen des Geschwebes Vorträge statt: daran schließen sich mikroskopische Übungen an lebendem und konserviertem Material. Außer dem Plankton des großen Plöner Sees wird auch das Plankton einer ganzen Reihe von Gewässern in der nächsten Umgebung berücksichtigt, so daß hierdurch die Kenntnis der Arten und ihrer lokalen Variationen in hohem Grade erweitert wird. Die Kurse finden in einem eigens dazu errichteten Holzgebäude (Baracke) mit vortrefflichen Licht- und Raumverhältnissen statt; sie fallen in die Zeit von 9—12 Uhr vormittags. Das Honorar beträgt ℳ 50.—; Kosmosabonnenten zahlen jedoch nur ℳ 45.—. Auf Wunsch erhalten Interessenten einen ausführlichen Prospekt, der kostenfrei von der Biologischen Station zu beziehen ist! —

Clausthal-Zellerfeld. Für den sechsten geologischen Ferienkurs, der vom 13. bis 30. Juli 1914 unter der bewährten Leitung des Herrn Just stattfindet, ist folgender Arbeitsplan aufgestellt: I. Die Geologie im Dienste der Schule und der



Heimat. Die Erdrinde. Die Lagerungsform der Gesteine. Tätigkeit der Atmosphäre und des Wassers. Oberflächenform des norddeutschen Flachlandes. Vulkanismus, Erdbeben, Gebirgsbildung. Entstehung der Salzlager. Kohlen- und Petrolbildung. Geologie des Harzes. II. Die Bildung der Mineralien. Eisen-, Blei-, Kupfer-, Zink- und Silbererze; Kalkspat, Schwerspat. Gesteinsbildende Mineralien. III. Die wichtigsten Eruptiv- und Sedimentgesteine, ihre Bildung und Umbildung durch Kontakt- und Dynamometamorphose. Die kristallinen Schiefer. Während des Kurses sind Sammlungen von Mineralien und Gesteinen ausgestellt. An den Kurs schließen sich Exkursionen an nach Innerstetal—Wildemann, Iberg—Grund, Lautenthal—Langelsheim, Oberharzer Diabaszug—Buntenbock, Auerhahn—Schalke—Rammelsberg—Goslar, Festenburg—Schalkertal, Obertal—Langenberg b. Oker, Radautal—Harzburg und Altenau—Bruchberg—Brocken. Auch der Besuch eines Kaliwerkes ist vorgesehen. Das Honorar beträgt *M* 20.— (einschließlich Besichtigungen, zahlreicher Karten, Listen, Tabellen). Für die Mitglieder des Kosmos beträgt das Honorar *M* 18.—. Für volle Pension bezahlt man in Clausthal und Zellerfeld wöchentlich etwa *M* 25.—. In den zahlreich vorhandenen Bürgerquartieren wird für Logis und Kaffee pro Tag *M* 1.25 berechnet. Zur Vorbereitung auf den Kursus wird Lindemann, Die Erde, Bd. II empfohlen. Anmeldungen nimmt H. Morich, Rektor, Clausthal entgegen, der auch Wohnungen vermittelt.

Die geologische Studienfahrt des Kosmos in das rheinische Schiefergebirge und die vulkanische Eifel vom 8.—17. April unter Führung des Herrn Dr. Carl Riemann, Staßfurt wird etwa folgenden Verlauf nehmen:

Mittwoch, 8. April: Abends Zusammenkunft der Teilnehmer im Hotel Schütz in Gießen, Bahnhofstr.

Donnerstag, 9. April: Eisenbahnfahrt Gießen-Butzbach und zurück. Besuch der pliozänen Quarzite von Münzenberg (berühmter Fundort tertiärer Pflanzen). Abends Weiterfahrt nach Wetzlar, Hotel Luh.

Freitag, 10. April: Eisenbahnfahrt Wetzlar-Herborn und zurück. Besuch des Geistlichen Bergs, reicher Fundort von Kulmversteinerungen (unteres Karbon). Nachmittags Besuch des Kalsmunts (Basalt), der oberdevonischen Cypridinenschiefer und unterdevonischen Tentakulitenschiefer der Umgegend Wetzlars (an beiden Orten Versteinerungen zu sammeln).

Sonnabend, 11. April: Eisenbahnfahrt Wetzlar-Löhnberg, schöne Diabaskontakterscheinungen (Variolite) und versteinerungsreiches Oberdevon. Nachmittags Eisenbahnfahrt Weilburg-Fachingen, Besichtigung der königlichen Fachinger Brunnen-Anlagen. Abends Weiterfahrt nach Coblenz, Hotel Royal.

Sonntag, 12. April: Besichtigung des Unterdevons der Umgegend, Singhofen, Oberlahnstein, Krebsbachtal, Laubach, Karthaus usw. (überall zahlreiche Versteinerungen der Coblenzer Schichten).

Montag, 13. April: Eisenbahnfahrt Coblenz-Linz. Besuch des Dattenbergs ꝛc., schöne Drusenmineralien im Basalt (Phillipsit, Apophyllit, Natrolith usw.). Abends Weiterfahrt nach Königswinter, Hotel Rheinischer Hof.

Dienstag, 14. April: Besuch des Siebengebirges, Drachenfels, Wolkenburg, Rosenau, Oelberg, Loewenburg, Perlenhardt. Abends Weiterfahrt nach Köln, Hotel zum Storch.

Mittwoch, 15. April: Eisenbahnfahrt Deutz-Bensberg. Besuch der weltberühmten mitteldevonischen Kalke von Bensberg und Paffrath (überaus reich an Versteinerungen).

Donnerstag, 16. April: Eisenbahnfahrt Köln-Andernach. Wanderung durch das Brohltal, Wehrer Maar, Laacher See, Hochsimmer, Bausenberg, Kunkskröpfe, Krufterofen, Veitzkopf nach Mayen (prachtvolle erloschene Vulkane). Abends Weiterfahrt nach Daun, Hotel Hommes.

Freitag, 17. April: Weinfelder Maar bei Daun und Unterdevon der Gegend Gerolsteins, Hotel Heck.

Sonnabend, 18. April: Pulvermaar, Mitteldevon von Gerolstein und Pelm, Oberdevon von Büdesheim (überall reiche Fundorte devonischer Versteinerungen).

Auf Wunsch kann die Exkursion noch um 1 bis 2 Tage verlängert werden und würde dann das versteinerungsreiche Oberdevon von Olkenbach, der Mosenberg bei Manderscheid und die Wißenbacher Schiefer bei Bundenbach besucht werden.

Von geologischen Karten sind die Blätter Köln, Schleiden, Coblenz, Wetzlar, Berncastel, der geologischen Karte der Rheinprovinz und Westfalen von Dichens zu empfehlen. Logis wird zusammen vorher bestellt. Unkosten, einschließlich Eisenbahnfahrt, *M* 10.— bis *M* 12.— pro Tag. Außerdem sind *M* 30.— für Vorbereitung der Exkursion mit der Anmeldung an Herrn Dr. Carl Riemann, Staßfurt, Zollstraße 14 II, von jedem Teilnehmer einzusenden.

Buchbesprechungen.

Botanik.

Über Paläobotanik schreibt Prof. Dr. **Paul Gräbner** in einer der ordentlichen Veröffentlichungen der pädagogischen Literatur-Gesellschaft „Neue Bahnen": **„Die Entwicklung der deutschen Flora"** (geh. *M* 2.—, geb. *M* 2.60). Gesamtbilder von der Vegetation vorzeitlicher und geschichtlicher Vergangenheit will der Verfasser geben; viel Neuland war zu durchforschen, manche Frage ließ sich nicht restlos lösen. Vielleicht geht Gräbner mit seinen Schlüssen manchmal zu weit; die geschlossene Form seiner Pflanzengeschichte wird gerade für Deutschland mit seiner bewegten geologischen Vergangenheit von besonderem Interesse sein. — Die wichtigeren Arten unserer im Zimmer gezogenen Pflanzen bestimmen zu können, ihre biologischen Eigentümlichkeiten kennen zu lernen und die dabei gemachten Erfahrungen im eigenen Heim verwerten zu können, ist mit Recht der stille Wunsch jedes Blumenfreundes. **Alfred Lehmann** gibt in seinem neuesten Buch **„Unsere verbreitetsten Zimmerpflanzen"** (Leipzig, B. G. Teubner, geh. *M* 1.50) eine Fülle beherzigenswerter Anregungen. — **„Unsere Blumen und Pflanzen im Garten"** behandelt Prof. Dr. **Udo Dammer** im 360. Bändchen der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" (Leipzig, B. G. Teubner, geb. *M* 1.25.); daß das im Rahmen eines Bändchens von kaum 150 Seiten nicht erschöpfend geschehen kann, wird wohl nicht erst betont werden müssen. Wir glauben überhaupt nicht, daß eine solche, doch nur praktische Winke und Einzeldarstellungen enthaltende Übersicht, die durch den willkürlichen Begriff „Garten" noch stark eingeschränkt wird, in den Rahmen der sonst so verdienstvollen Sammlung gehört. — Schon einmal haben wir Verschönerungsvereine, Heimatschutzverbände und Stadtverwaltungen auf **Theodor Felbers „Natur und Kunst im Walde"** aufmerksam gemacht. Heute liegt uns sein Buch in zweiter, bedeutend vermehrter Auflage vor (Frauenfeld, Huber & Co., geb. *M* 3.50); wieder können wir seine beachtenswerten Vorschläge zur Berücksichtigung ästhetischer Gesichtspunkte bei der Forstwirtschaft warm empfehlen.



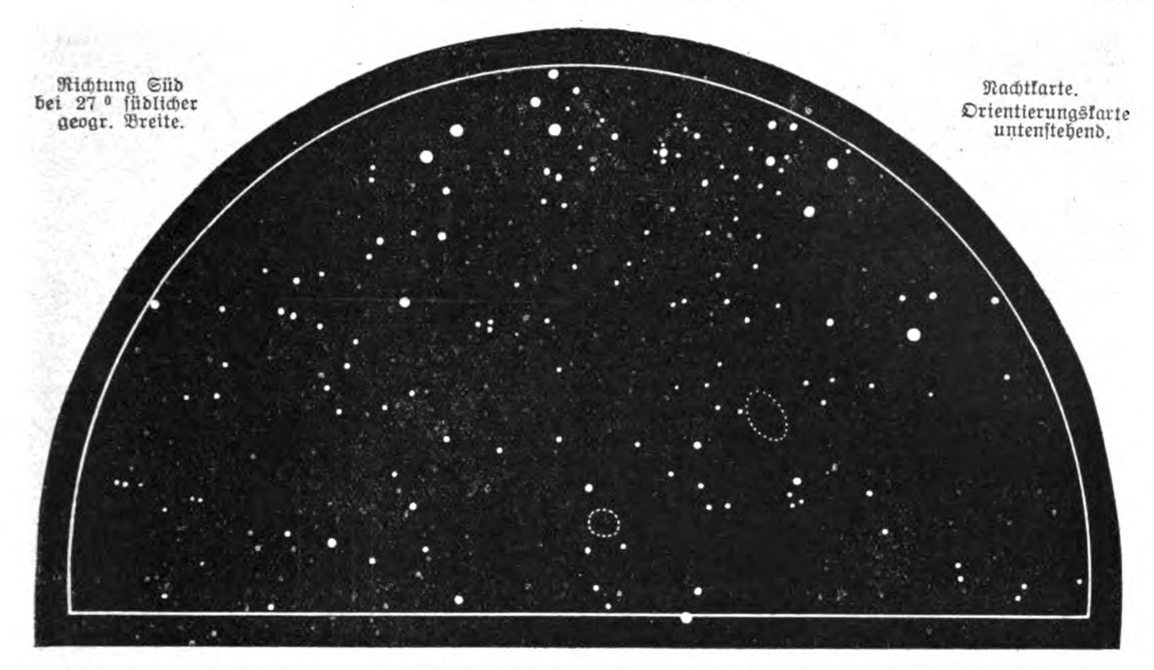
Monatliche Sternbilder.

April.

Es ist nur gut, daß unsere Uranienburg nicht aus harten Quadern, sondern als Luftschloß gebaut ist. Heute soll nämlich berichtet werden, was zu sehen ist, seit dem wir sie nach Brasilien verlegt haben. Die bisherigen monatlichen Sternkarten haben nämlich unseren dort lebenden Kosmoslesern nichts genützt, als daß bei dem und jenem das schon eingeschlafene Heimweh nach dem Himmel der alten Heimat wieder aufgeweckt wurde. Drum sind wir jetzt zu ihnen gewandert und haben unsere Uranienburg auf einem entwaldeten Hügel in ihrer Mitte aufgeschlagen.

Manches gibt es bei ihnen zu sehen, was uns in Europa versagt bleibt. Fast jeder Freund des gestirnten Himmels bei uns weiß, daß am Himmel südlicher Länder ein prächtiges Sternbild strahlt, das dem südwärts steuernden Seefahrer zuerst sagt, daß er sich in südlichen Breiten befindet: das südliche Kreuz. Durch unser Südfenster sehen wir es geradeaus zuhöchst. Freilich unserem Orion kommt es an Schönheit nicht gleich, das sehen unsere europäischen Sternfreunde gleich mit Befriedigung. Es besteht aus 4 hellen Sternen. α am untern Ende ist erster, der linke γ und der obere sind beide zweiter, und der rechte ist dritter Größe. Aufzufinden ist das Sternbild leicht, da das strahlende Paar von Sternen 1. Größe links davon den Weg zu ihm weist: die zwei Hauptsterne des Zentauren.

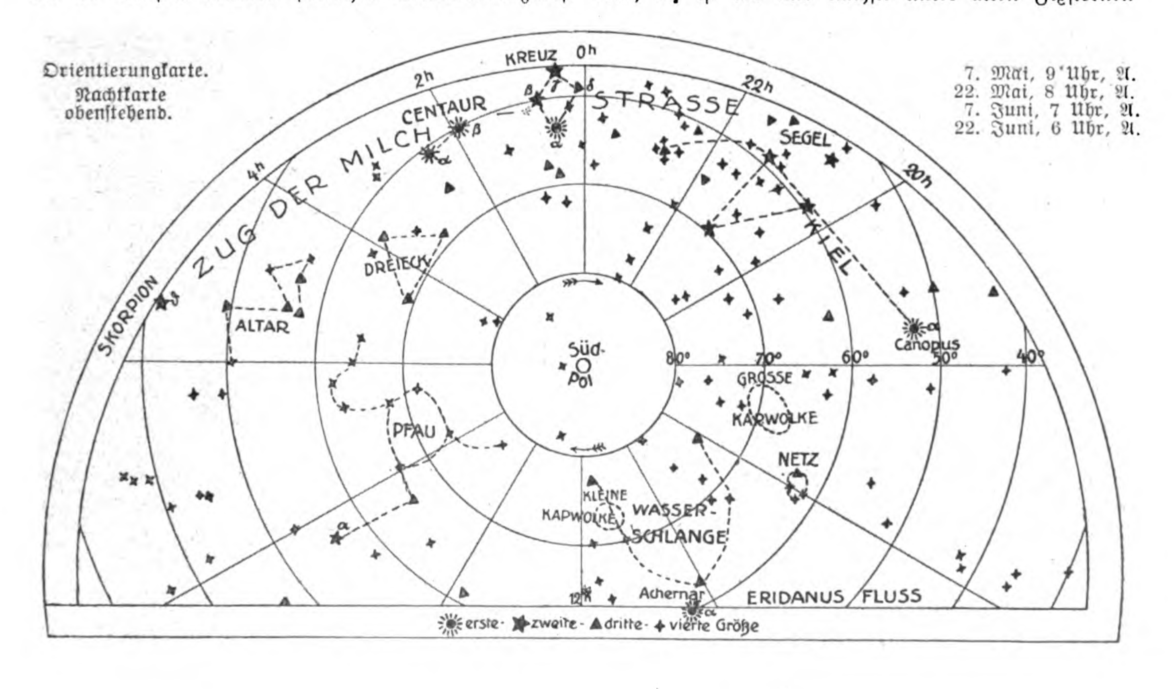




Es liegt in einem besonders hellen Teil der Milchstraße, die noch, um durch den Gegensatz zu wirken, gleich links von dem Sternbild ein gleich großes, schwarzes, sternleeres Loch hat, das man den „südlichen Kohlensack" nennt. Auf der Grenze zwischen diesem und dem Sternbild, neben β, zeigt sich ein in allen Farben funkelnder Sternhaufen, einem blitzenden Juwelenschatz vergleichbar.

Seinen Namen hat das Kreuz von den portugiesischen Seefahrern erhalten, denen es oftmals ein zuverlässiger Weiser gewesen sein mag. (Es kulminiert nämlich gerade zur Zeit unserer Frühlings-Tagundnachtgleiche um Mitternacht; von da an alle 15 Tage 1 Stunde früher.) Sie waren es auch, die die meisten anderen südlichen Sternbilder zuerst benannt haben, nicht eben mit viel Geschick und Phantasie. Die Hälfte des uns unsichtbaren Südhimmels haben sie mit Namen von Schiffsteilen benannt (Kiel, Segel, Heck, Mast, Kompaß, Netz usw.); andere Namen sind die exotischer Tiere (Pfau, Schwert, Fisch, Chamäleon, — Mücke). Es ist fast nicht möglich, die Grenzen am Himmel zu ziehen oder gar im Gedächtnis zu behalten.

Wir betrachten die helleren Sterne. Dem Sirius kommt an Glanz fast gleich Kanopus, der Hauptstern im Kiel (carina). Am Südhorizont taucht eben ein anderer Stern erster Größe unter, Achernar oder α im Eridanus. Die zwei Hauptsterne des Zentauren sind uns schon aufgefallen; der eine, α, ist der uns nächste unter allen Fixsternen



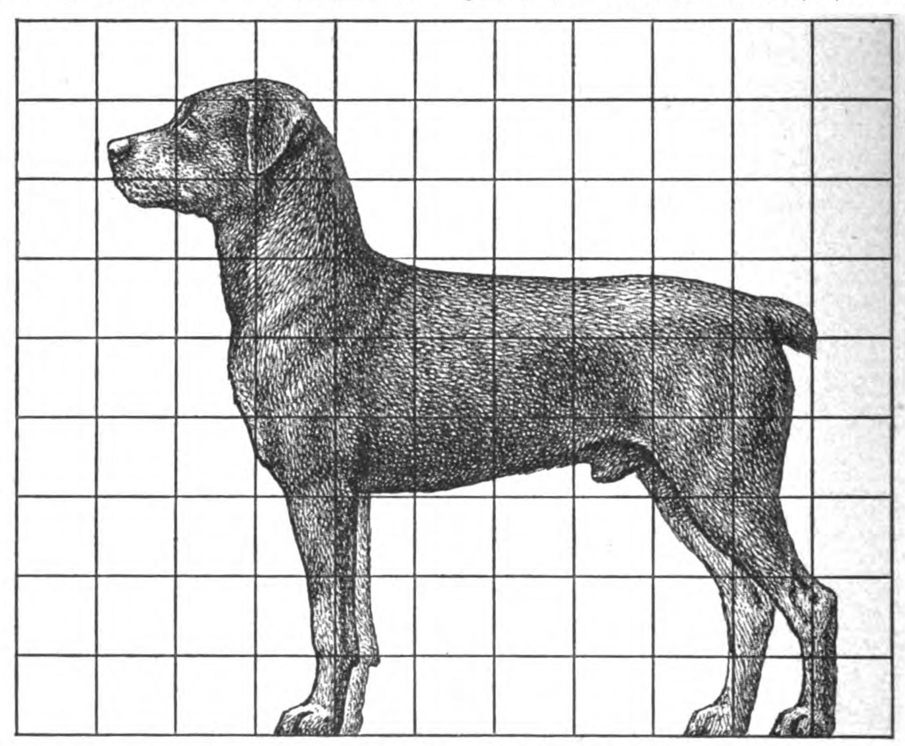
(4,3 Lichtjahre, 274 000 mal weiter als die Sonne). Zweiter Größe sind die Hauptsterne des südlichen Dreiecks und des Pfaus. Der helle Stern ganz links (ϑ) gehört dem uns wohlbekannten Sternbild des Skorpions an, von dem wir nur die nördliche Hälfte (mit dem roten Antares) zu Gesicht bekommen, das sich aber mit zahlreichen hellen Sternen noch weit nach Süden erstreckt. Bemerkenswert sind auch die zwei abgesprengten Stücke der Milchstraße, die große und die kleine Kapwolke, denen wir nichts Entsprechendes im Norden an die Seite stellen können.

Unsere Orientierungskarte lehrt uns durch ihr Gradnetz noch einiges Interessante. Die Sterne drehen sich im Kreise im Sinne des Uhrzeigers, umgekehrt wie unsere nördlichen Polsterne. Die Gegend des Südpols ist fast sternleer; insbesondere fehlt ein Polarstern, wie wir im Norden ihn haben. Um den Pol am Himmel aufzufinden, bleibt deshalb nichts übrig, als etwa die Mitte der Verbindungslinie Kreuz-Achernar, oder α Pfau-Kanopus zu nehmen, oder den Schnittpunkt dieser 2 Linien. Die geraden Strahlen des Gradnetzes entsprechen den Meridianen, die konzentrischen Kreise den Breitekreisen des Erdglobus. Die letzteren geben an, in welcher Richtung sich beim Blick nach Süden die Sterne bewegen; Kanopus z. B. rückt senkrecht nach unten, das Kreuz nach rechts. Die geraden Strahlen schneiden von der Kreisbahn jedes Sterns solche Stücke ab, wie er sie in zwei Stunden zurücklegt. Achernar also geht eben nach links hin unter und geht nach etwas über 3 Stunden wieder auf. Die 2 Zentaurensterne stehen nach 2 Stunden hoch im Süden.

(Damit schließen wir die Serie „Monatliche Sternbilder".)

Unsere Hunderassen.

Der Rottweiler. Eigenschaften: klug, ruhig und treu; gutmütig, aber nicht feige. Behaarung: kurz, hart und dicht anliegend. Farbe: schwarz mit rotbraunen, rötlichgelben oder gelben Abzeichen, auch braune mit gelben Abzeichen. Kopf: breit; Stirne schwach gewölbt und abgesetzt; Lippen mäßig tief, anliegend und trocken; Behang klein, dreieckig, hoch angesetzt und gut am Kopf anliegend; Augen dunkelbraun mit gutmütigem Ausdruck; Nase schwarz, bei braunen braun, und gut entwickelt; Fang sehr kräftig. Hals: mit außerordentlich starken Nackenmuskeln und ohne Wamme. Brust: breit und tief mit gut gewölbten Rippen. Schultern: lang und stark entwickelt. Oberarm und Ellenbogen: fest anliegend. Rücken: gerade und stramm, nicht zu lang. Kruppe: breit und gerade. Rute: hoch angesetzt, mit der Rückenlinie gleichlaufend, kurz kupiert oder angeborener Stummelschwanz. Läufe: gerade, stark bemuskelt mit leicht federnder Fessel.



Keulen: sehr muskulös, Sprunggelenk hochstehend. Pfoten: klein, gut geschlossen und gewölbt. Mit der Beschreibung des Rottweilers schließt die Liste der für den Polizeidienst anerkannten Hunderassen. Das nächste Heft wird als ersten Vertreter der Haushunde den Schnauzer bringen.

H. Friese, Stuttgart.

1914 Heft 5



Kosmos

Handweiser für Naturfreunde



Raum und Zeit.

Physikalische Umschau von Dr. R. Laemmel. Mit 8 Abbildungen.

Die Grundformen der physikalischen Erkenntnis: Stoff und Bewegung, Raum und Zeit. Das Fehlen eines absolut ruhenden Körpers, einer absolut erkennbaren Bewegung und Zeit.

Die letzten Jahre haben in der Physik außerordentliche Überraschungen gebracht. Man darf annehmen, daß sich die Grundlagen dieser Wissenschaft geändert haben. Das will viel sagen. Denn das, was *Galilei* und *Newton* in der Zeit von 1600 bis 1700 geschaffen haben, schien so grundfest und unantastbar, soweit es sich auf die *Mechanik* bezog, daß es als für die Ewigkeit bestimmt und als abgeschlossen, als fertig entwickelt erachtet wurde. Die Meinung, daß die Mechanik, die Lehre von den Bewegungen, in grundsätzlicher Hinsicht nicht mehr weiter ausgebaut werden könne, war bis vor wenigen Jahren die allgemeine Meinung der Physiker.

Abb. 1. Eine Kugel fällt senkrecht auf die Erde aus einer Höhe von 500 m.

Die Umwälzung in den Anschauungen hat zwei Quellen. Einmal gaben die *neuen Strahlen*, nämlich die Röntgenstrahlen und die Radiumstrahlen, Anlaß zu tieferem Eindringen in die Geheimnisse des Naturgeschehens. Des weiteren war die Aufstellung der Lehre von der *Relativität* durch *Einstein* die Ursache für eine Nachprüfung der Begriffe *Raum*, *Zeit*, *Masse*, *Trägheit*, *Schwere*. — Beide Gebiete haben den einen materialistischen Zug gemeinsam, daß sie uns wieder zu den älteren Stofftheorien zurückführen: das Licht ist Stoff, die Elektrizität ist Stoff!

Mein Versuch, diese physikalische Revolution gemeinverständlich darzustellen, kann nur gelingen, wenn die nachfolgenden Betrachtungen mit Sorgfalt und Ernst studiert werden. Einen Königsweg, der mühelos zu den tiefsten Erkenntnissen führt, gibt es hier so wenig wie sonstwo! Erzählt doch *Einstein*, er sei monatelang vor seiner kritischen Entdeckung (über das Nichtvorhandensein einer Zeit an und für sich) herumgegangen, den Kopf voll widersprechender Ideen, habe mehrmals die ganze Sache schon aufgegeben, bis ihm endlich wie ein Blitz die rettende Idee kam!

Das Gegebene in der Welt unserer Erkenntnis ist vor allem die *Materie* (Stoff, Substanz). Wir wollen es nicht unternehmen, diesen Begriff zu *definieren*; denn definieren heißt: zurückführen auf Einfacheres, bereits Bekanntes. Und was sollten wir, auch wenn wir wählen könnten, als einfacher und als besser bekannt ansehen, als den Begriff der Substanz. Wir nennen diese Vorstellung darum einen



Abb. 2. Dieselbe Kugel fällt, vom Mond aus betrachtet, in einem Kreisbogen von 3042 m Länge, da sie gleichzeitig um die Erdachse rotiert. Zeichnung in stark übertreibendem Maßstab.

Grundbegriff und wollen umgekehrt auf ihn andere Begriffe aufbauen.

Damit soll nun nicht gesagt sein, daß der Begriff Substanz oder Materie überhaupt auch eine völlig klare, abgerundete Vorstellung sei; nein: wir finden ihn wie alle „letzten“ Vorstellungen, bei genauem Zusehen wieder unendlich verwickelt und schwierig. Aber irgend eine Gruppe von Vorstellungen muß als Ausgangspunkt einer jeden Lehre

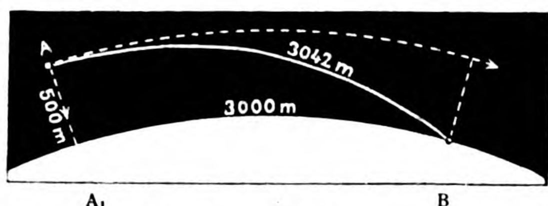


Abb. 3. Schematischer Durchschnitt zu Abb. 2.

naturwissenschaftlicher Begriffe angenommen werden. Und da entspricht es offenbar einer naiven und praktischen Empfindung, vor allem den Stoff als ein ursprünglich Gegebenes anzusehen. Es ist also nicht eine Notwendigkeit, sondern ein Übereinkommen, ihn als Grundbegriff hinzustellen. Freilich ein sehr zweckmäßiges und darum allgemein angenommenes Übereinkommen!

Der zweite Grundbegriff ist die Idee der Bewegung. Allgemeiner könnten wir sagen: die Veränderung. Aber jede Veränderung ist uns im Grunde eine Bewegung von irgend etwas.

Wir wollen auch hier keine Definition versuchen, sondern an die gewöhnliche alltägliche Erfahrung erinnern, die uns den Begriff „Bewegung“ als Abstraktion vieler Einzelerscheinungen liefert. Unsere Weltanschauung zielt geradezu dahin, die Erscheinungen solange zu untersuchen, bis wir sie, in alle Einzelheiten zerlegt, als eine Summe von Bewegungen erkannt haben. Wir sind befriedigt, wenn wir den Druck eines Gases auf die Wände des Gefäßes als Ergebnis eines molekularen Bombardements der kleinsten Teilchen des Gases auffassen können — so gut wir mit Stolz auf die Errungenschaft blicken, Finsternisse voraussagen zu können auf Grund unserer Kenntnisse von der Bewegung des Mondes und der Erde im Weltraume! Eine solche Erklärung befriedigt uns — wir erkennen ohne weiteres den Begriff der Bewegung als einen Grundbegriff in dem Komplexe unserer Vorstellungen an.

Die fundamentale Erkenntnis bezüglich dieser beiden Vorstellungen: Stoff und Bewegung ist nun die: unsere Welt, das Universum, ist erfüllt von zahlreichen Körpern, die relativ zueinander in fortwährender Bewegung begriffen sind. Das gilt für die Welt im Großen wie im Kleinen: Sonne, Mond und Erde, Planeten und Fixsterne sind in fortwährender Bewegung — ebenso wie die Teilchen eines beliebigen Körpers, die Moleküle. Wenn ich von Ruhe oder Bewegung spreche, so kann ich das nur in Bezug auf irgend etwas, das ich mir dabei als ruhend vorstelle!

Ich lasse einen Körper frei fallen und frage: in was für einer Linie fällt er? (Abb. 1.) Sie werden sagen: in einer geraden Linie. Das ist nur wahr, wenn man die Erdoberfläche als ruhend annimmt. Man muß sagen: relativ zur Erdoberfläche bewegt sich der Körper in einer Geraden. Oder: „nimmt man die Erdoberfläche als Bezugssystem, so ist die Fallinie eine Gerade.“

Wie stellt sich nun aber dieser Fallvorgang dem „Manne im Monde“ dar? Ihm kann nicht entgehen, daß sich der Körper, während er fällt, mit der sich drehenden Erde mitdreht (Abb. 2). Fällt der Körper z. B. zehn Sekunden lang, so legt er für den Beobachter der Abbildung 1 einen Weg von AB = 500 m zurück. Für den Mann im Monde aber kommt noch die Drehung um etwa drei Kilometer in Betracht, die für einen Punkt in unseren geographischen Breiten für zehn Sekunden anzusetzen ist. Befindet sich also im Augenblicke, da der Fall beginnt, unter A der Punkt A′, so wandert dieser eben in 10 Sekunden bis nach B, drei Kilometer weit, und dann ist die Linie AB für den Mann im Monde ungefähr ein Kreisbogen; von einer geraden Linie ist nichts zu sehen! (Abb. 3.)

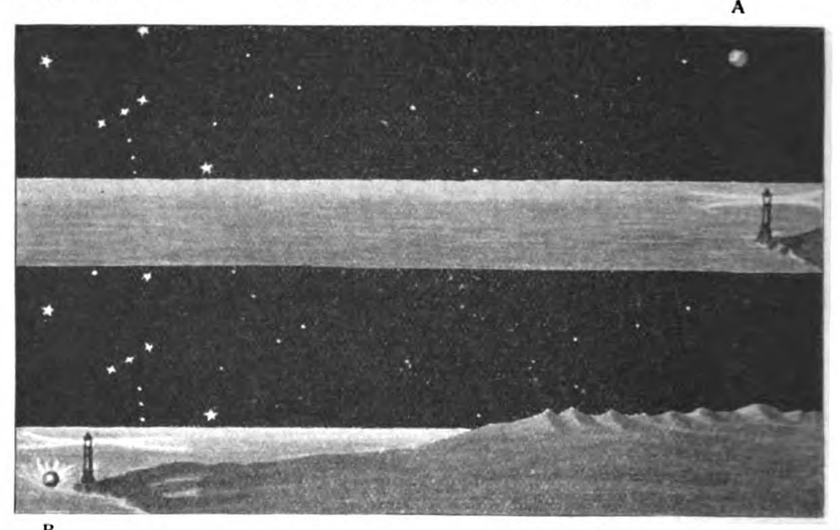


Abb. 4. Ein im Norden frei im Weltenraum stehender Beobachter wird den Fall der Kugel etwa in der hier dargestellten Weise sehen. Man beachte den feststehenden Sternhimmel.

Ein Vergleich mag den Vorgang noch mehr veranschaulichen: Wir sitzen im fahrenden Schnellzug und lassen dort eine Münze von der Decke zum Boden fallen. Für unser Auge fällt sie senkrecht nach unten; der Bahnwärter draußen, der sie durchs Fenster sieht, erblickt gleichzeitig auch die Weiterbewegung in der Zugrichtung. Ihm scheint die Münze schräg nach vorn zu fallen. —

Wie stellt sich aber jener Vorgang dem Beobachter auf der Sonne dar? Er muß bemerken, daß

die Erde (samt dem Monde) sich *um ihn* dreht. Die Geschwindigkeit dieser Bewegung um die Sonne beträgt etwa 30 Kilometer in der Sekunde. In zehn Sekunden wird also der *fallende Körper* etwa 300 Kilometer im Weltraum *vorwärtsbewegt*, wovon weder der Beobachter auf der

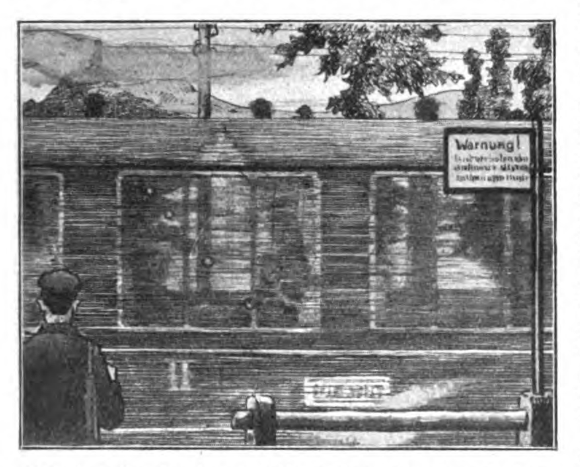


Abb. 5. Wie eine im vorbeisausenden Schnellzug senkrecht fallende Münze von außen gesehen wird.

Erde, noch der auf dem Monde etwas bemerken, weil sie eben beide *mitbewegt* sind.

Dem Beobachter auf der Sonne erscheint die Linie A B wieder fast genau geradlinig zu sein! Denn gegenüber den 300 km Vorwärtsbewegung kommen die 3 km Drehung kaum in Betracht und die 500 m Annäherung an den Erdmittelpunkt („Fallen") schon gar nicht!

Wie sieht aber diese Bewegung für einen Beobachter auf dem Sterne β der Andromeda aus? Er, der relativ zur Sonne zu ruhen scheint (nach unserer gegenwärtigen Kenntnis), wird dasselbe Urteil abgeben, wie der Sonnenbewohner. Anders aber der Beobachter auf dem Sterne ψ^2 des Orion: ihm scheint, der fallende Körper nähere sich *ihm* in der Zeit von zehn Sekunden um etwa 1000 km, unbeschadet des Umstandes, daß er auch die Bewegungen von 300 km usw. von vorhin bemerkt, obwohl sie ihm nicht sehr bedeutend vorkommt.

Der Beobachter auf dem Sterne μ der Kassiopeïa wird aber eine Wegbewegung von ca. 1000 km in den zehn Sekunden bemerken. Irgend ein anderer Beobachter wird irgend eine andere Bewegung bemerken, die der Mann auf μ der Kassiopeïa deswegen nicht bemerkte, weil er sie *selber mitmachen* muß! (Abb. 6.)

Und nun fragen wir: *welche Bewegung führt denn der fallende Stein wirklich aus?* Antwort: das können wir einfach *nicht angeben!* Diese niederschmetternde Erkenntnis ist sehr wichtig. Sie ist die Eingangspforte in das Reich der Relativität: *es gibt keine absolute Bewegung für uns;* nur relativ zu einem als fix angenommenen Körper können wir Bewegungen wahrnehmen.

Wir befinden uns also in einem völlig uferlosen unendlichen Raume, selber bewegt inmitten einer ungeheuren Zahl anderer bewegter Körper! Es fehlt uns in diesem Raume jede Möglichkeit, ein „absolutes Bezugssystem" aufzufinden; wir schwimmen im Kosmos wie ein Schiff auf einem Meere, das keine Ufer hat und keinerlei Anhaltspunkte bietet zur Bestimmung der Bewegung des Schiffes; was auf dem Schiffe selber vor sich geht, wird in Bezug auf dies Schiff konstatiert. (Dieses Schiff entspricht unserem Sonnensystem: Sonne, Erde, Mond, Planeten und Kometen.) Andere Schiffe fahren vorüber; und selbst wenn eines davon wirklich „absolut" stillstünde, so könnten wir das nicht bemerken, weil uns im Kosmos das fehlt, was der Schiffer *im Meere* selber hat: einen Stoff, den er als ruhend annehmen dürfte — — falls er vor Strömungen sicher sein könnte!

Haben wir diese Schwierigkeit glücklich überwunden, unsere räumliche Relativität erkannt und die Unmöglichkeit, die *wahre Bahn* eines Körpers zu ermitteln, eingesehen, so müssen wir nun zu der zweiten Kardinalfrage, dem *Zeitproblem*, übergehen.

Die Vorstellung des Raumes ist aus dem Substanzbegriff entsprungen. Der Raum ist gleichsam das Gefäß, in dem alle Substanzen enthalten sind. Nur hat dieses Gefäß keine Wände — —! Ebenso gebiert die Idee der Bewegung den Begriff der Zeit: der Raum *ist*; er ist das *Seiende*; die Zeit aber *verstreicht*, sie ist das *Vergehende*.

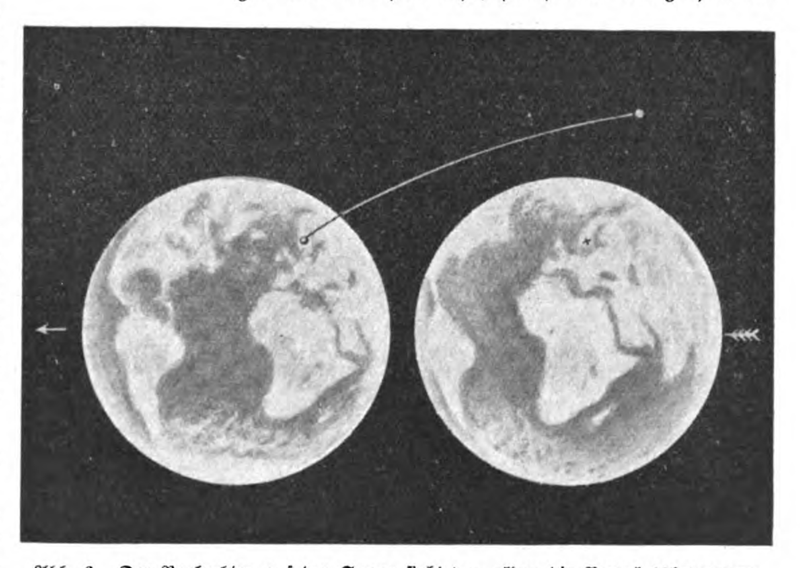


Abb. 6. Der Beobachter auf der Sonne sieht vor allem die Vorwärtsbewegung der Erde auf ihrer Bahn. Die Maßstäbe sind übertrieben.

Genauer betrachtet, ist doch aber wieder nur der Stoff der Träger des Seins und des Vergehens; unser Zeitbegriff aber ist ein Maßstab für das Abklingen in diesem Prozeß des Vergehens; und auch die Raumvorstellung ist, wie gesagt, nur eine Abstraktion aus dem Begriffe „Stoff".

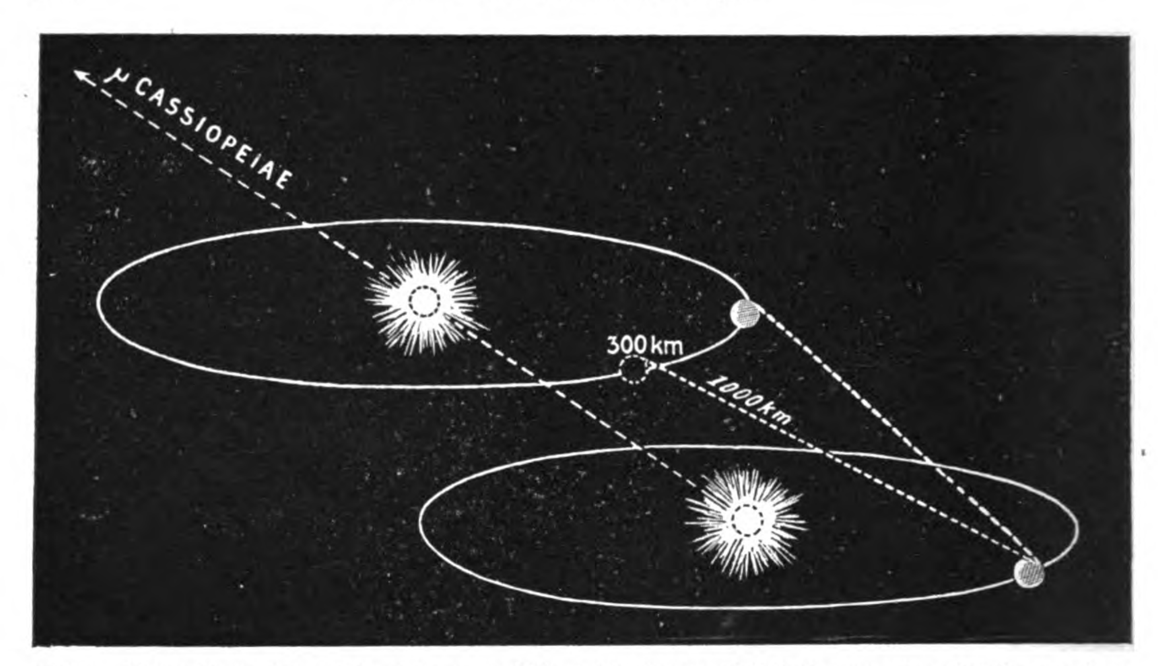


Abb. 7. Unsere Sonne bewegt sich mit ihren zugehörigen Planeten in 10 Sekunden um etwa 1000 km von dem Stern μ, in der Kassiopeia weg, der auf unserer Zeichnung rechts unten in gewaltiger Ferne liegt.

Unsere primitive Zeitvorstellung stammt von der scheinbaren Bewegung der Sonne um die Erde. Denken wir uns jedwede Bewegung aus der Welt unserer Erkenntnis entfernt, so müßte auch der Zeitbegriff damit verschwinden!

Weil nun aber keinerlei Bewegung in ihrem absoluten Verlaufe wahrgenommen werden kann, so folgt sofort, daß auch die Zeit nicht absolut bestimmt werden kann. Oder: es gibt keine absolute Zeit!

Freilich müssen wir diese Überlegung noch etwas kritisch durchgehen. Denken wir uns einen stofflosen Geist denkend inmitten einer Welt von relativ zueinander ruhenden Körpern. Sein eigenes Denken wäre das einzige, was in diesem Kosmos vor sich gehen würde, es wäre die Weltuhr. Wollte er die von ihm gedachten Zeitabschnitte einem anderen Geiste durch Signale mitteilen (also nicht durch Telepathie, Ferndenken!), so müßte er eine passende periodische Bewegung in seinem Kosmos installieren, z. B. eine Erde um eine Sonne herumlaufen lassen (Abb. 7). Jedesmal, wenn die Erde in größter Sonnennähe ist, soll ein Jahr vorüber sein.

Ist nun auf solche Weise der Zeitbegriff schon ein für beide Beobachter bestimmter geworden? — Nein! Denn denken wir uns A und B irgendwo im Weltraum, so sieht man sofort, daß doch der Ablauf des Jahres, also der Eintritt der Sonnennähe, dem Beobachter in A und dem in B mitgeteilt werden müßte. Also müßten wir z. B. Lichtsignale einführen. Um dann aber richtige Schlüsse machen zu können, müssen wir doch wissen, mit welcher Geschwindigkeit sich das Licht in der einen und in der anderen Richtung fortbewegt. Wir müssen also gemäß der Gleichung $\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}}$ Weg und Zeit messen können! Nun ist der Zyklus aber schon geschlossen: um den Zeitbegriff einführen zu können, müssen wir Zeit schon zu messen verstehen! Nach unseren Ideen über Signalgebung mit Lichtstrahlen müssen wir diesen überraschenden Schluß annehmen. Nur wenn wir eine andere Art der Signalgebung erfinden könnten (z. B. unendlich schnelle

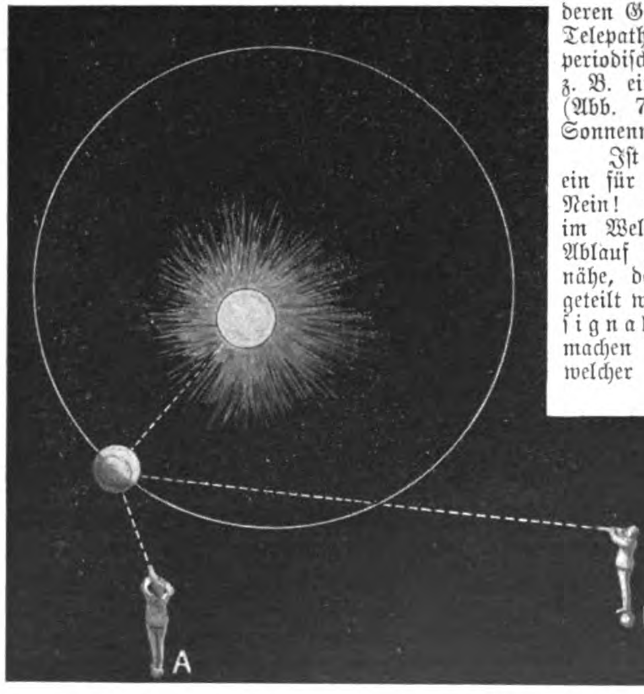


Abb. 8. Bei der Beobachtung der größten Sonnennähe unserer Erde.

Gravitationszeichen!), dürften wir diese Überlegung ablehnen.[1]

Diese Überlegungen sollen also die physikalisch-logische Notwendigkeit der Ablehnung einer absoluten Bewegung und einer absoluten Zeit dartun. Nirgends im Kosmos ist ein absolut ruhender Körper, und nirgends im Kosmos geht eine „absolute Uhr“. Jede Bewegung kann also nur relativ erkannt werden; und die Aufstellung eines Zeitbegriffes ist lediglich Sache einer willkürlichen, aber zweckmäßigen Definition.

Nachdem H. A. Lorentz und Fitzgerald schon versucht hatten, Längen oder Zeiten so festzusetzen, daß die Lichtgeschwindigkeit, gemessen mit diesen Längen und Zeiten, sich als eine universelle Konstante ergibt, gelang es 1905 Einstein, diese Ideen zu einem logisch abgeschlossenen System auszubauen. H. A. Lorentz und Fitzgerald hatten angenommen, daß bewegte Körper kürzer scheinen als wenn sie ruhend beobachtet würden. Und H. A. Lorentz hatte angenommen, daß es eine gewisse Vereinfachung in der mathematischen Beschreibung der elektrischen und optischen Vorgänge ergibt, wenn man außer der „gewöhnlichen“ Zeit noch eine „Ortszeit“ einführt. Die Einsteinsche „Tat“ ist nun die folgende:

A.) Die Lichtgeschwindigkeit wird als Weltkonstante angenommen. Das ist das Grundprinzip.

B.) Längen und Zeiten sind also so festzusetzen, daß das Verhältnis Weg : Zeit für die Lichtausbreitung immer dieselbe Zahl ergibt, gleichzeitig ob der, der diese Längen und Zeiten beobachtet, selber ruht oder sich bewegt.

C.) Die so festgelegten Längen und Zeiten sind aber nicht etwa scheinbare, sondern sie sind einfach die wirklichen Längen und Zeiten. Dies ist der wesentliche Punkt in dem genialen Gedankengang Einsteins.

Die rechnerische Durcharbeitung dieser Forderungen ergibt folgendes:

1. Je schneller ein Beobachter selbst bewegt ist, z. B. hinter einem Lichtstrahl, der vor ihm herläuft, desto langsamer verfließen seine Sekunden und desto kürzer wird sein Metermaßstab — beides nach dem Urteil eines ruhenden Beobachters.

2. Der bewegte Beobachter wird von den Längen und Zeiten des ruhenden Beobachters das Gleiche aussagen, wie der ruhende (unter 1) vom Bewegten aussagte.

3. Infolgedessen gibt es in unserer in Raum und Zeit eingebetteten Erscheinungswelt keine Länge und keine Zeit als solche, absolut, sondern diese Begriffe haben nur einen relativen Sinn.

[1] Dieser Schluß war mir schon 1904 bekannt. Ich habe ihn damals schon in einer Diskussion mit Einstein verwendet, der zu jener Zeit Beamter im eidgenössischen Patentamt in Bern war.

Das Meerschweinchen.

Von Dr. Kurt Floericke. Mit Abbildung.

Bekanntlich sind die Indianerstämme Südamerikas von jeher große Tierfreunde gewesen, und alle Forschungsreisende berichten übereinstimmend, daß man in ihren Ansiedlungen eine erstaunliche Fülle der verschiedenartigsten tierischen Hausgenossen antreffe; sie wissen rührende Geschichten zu erzählen von dem innigen Verhältnis, namentlich zwischen den Indianerkindern und ihren vierbeinigen oder gefiederten Spielgefährten. In manchen Dörfern der Rothäute wimmelt es förmlich von zahmen Affen und Papageien aller Art, Tapiren und Agutis, Raub- und Trompetervögeln. Ein einziger von all den zahlreichen tierischen Spielgefährten der Indianerkinder hat auch in Europa in größerem Maßstabe Eingang gefunden und sich hier allgemeine Beliebtheit errungen: das allbekannte Meerschweinchen (Cavia cobaya). Wir kennen dieses anspruchslose und bunte, harmlose und geduldige Geschöpf, das die Wissenschaft recht bezeichnend „Ferkelhase“ getauft hat, heute überhaupt nur in gezähmtem Zustande und können über seine wildlebenden Urahnen nur Vermutungen anstellen, so daß auch das Ursprungsland einigermaßen in Dunkel gehüllt erscheint, wie dies ja meist bei Haustieren der Fall ist. Früher nahm man fast allgemein eine brasilianische Form (Cavia aperea) als Stammart an, aber Nehrings sorgfältige Untersuchungen an Meerschweinchenmumien aus den Totenfeldern von Peru haben es doch sehr wahrscheinlich gemacht, daß die Stammart in diesem Lande zu suchen ist, wahrscheinlich in dem sogen. Inka-Meerschweinchen (C. cutleri). Damit steht auch die Tatsache in Einklang, daß noch heute die Indianer Perus massenhaft Meerschweinchen züchten, allerdings weniger aus Tierliebhaberei, als um sie zu verspeisen. Merkwürdig und auffallend ist es, daß dem Peru-Meerschweinchen stets die schwarzen Flecke fehlen. Soviel ist sicher, daß das nette Tierchen schon im häuslichen Leben der alten Inkas eine große Rolle spielte und bereits im 16. Jahrhundert durch die Holländer nach Europa gebracht wurde, wo es schon der alte Geßner kannte, und wo Tierliebhaber sich alsbald mit Erfolg seiner Weiterzucht annahmen. Diese ist aber die längste Zeit hindurch recht planlos betrieben worden, und so hat man günstige Ergebnisse eigentlich erst in neuester Zeit erzielt, als das klassische Land aller Sportzucht, England, sich des bis dahin arg vernachlässigten und lediglich als Kinderspielzeug oder

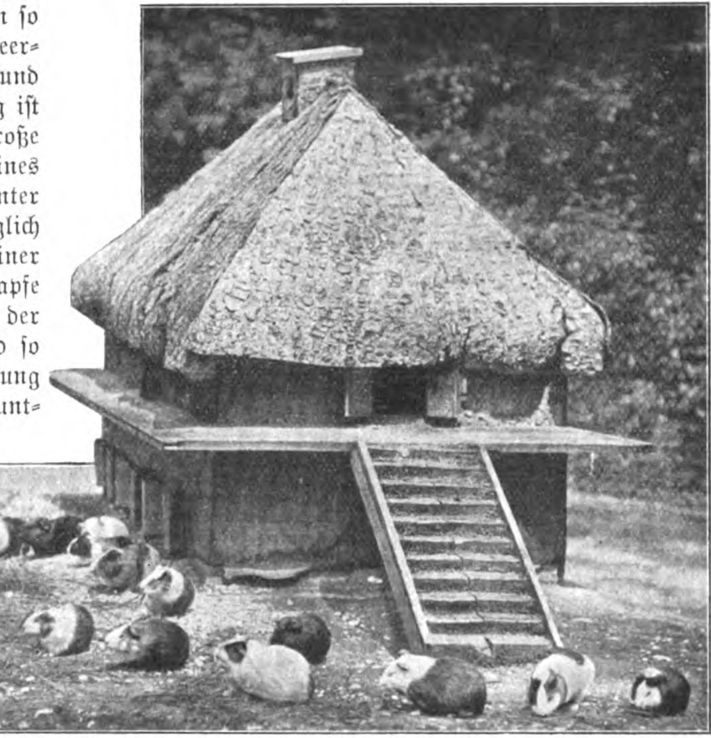
Laboratoriumsobjekt betrachteten Meerschweinchens annahm. Damit ist die an sich ja kinderleichte Zucht des niedlichen Tierchens aus einer bloßen Spielerei zu einer schwierigen Arbeit geworden, die aber unter Umständen auch recht hübsche klingende Erträge bringen kann. So weist z. B. die im 10. Jahrgange der „Tierwelt" veröffentlichte Jahresbilanz des englischen Züchters Thomas Meldrum 1580 ℳ. Einnahmen gegenüber 570 ℳ. Ausgaben auf, wozu noch die zahlreichen wertvollen Ehrenpreise kommen, die auf den Ausstellungen eingeheimst wurden.

Da das Fleisch des Meerschweinchens bei uns nicht gegessen wird und sonstige Nutzeigenschaften dem Tiere nicht anhaften, kann sich die Zucht nur auf Farbe und Haar erstrecken. Unsere gewöhnlichen Meerschweinchen weisen 3 Farben (schwarz, weiß und rostrot) in grober und unregelmäßiger Verteilung auf. Planvolle Zuchtwahl vermag hier aber wahre Wunder zu wirken. So lassen sich regelmäßig gefleckte oder getüpfelte Tiere herauszüchten, ebenso die in England so beliebte und auch bei uns von der Kaninchenzucht her bekannte Farbenzusammenstellung black and tan, also schwarz und lohfarbig. Noch schöner wirken einfarbige Meerschweinchen, wie man sie schon in reinschwarz, reinrot und reingrau (sogenannte Agutis) erzielt hat. Bezüglich der Behaarung lassen sich drei Rassen unterscheiden: die gewöhnliche glatthaarige, eine rauhhaarige und eine langhaarige. Die rauhhaarigen oder Rosetten-Meerschweinchen haben drahtiges längeres Haar (bis höchstens 6 cm), das in eigenartiger Weise zu Rosetten angeordnet ist, im Nacken aber eine Mähne bildet und vorn als Haarbüschel übers Gesicht hängt. Je mehr Rosetten das Fell aufzuweisen hat, für um so wertvoller gilt das Tier. Um das Pelzwerk in voller Schönheit zu erhalten, müssen die Rosetten-Meerschweinchen regelmäßig gebürstet werden, und zwar gegen den Strich oder vielmehr vom Mittelpunkte der Rosetten aus. Eine häßliche Eigentümlichkeit dieser Abart ist ihre große Streitlust, so daß man nicht gut zwei Männchen in der gleichen Behausung zusammenhalten kann. Am schönsten sind unstreitig die langhaarigen Meerschweinchen, die man gewöhnlich als Angora- oder Seidenmeerschweinchen bezeichnet. Ihr feines schwankes Haar soll sich wie Seide anfühlen, 28—45 cm (!) lang sein und beim leichtesten Windstoß aufflattern. Es bildet sich zu voller Pracht erst mit vorgeschrittenerem Alter aus, während die Jungtiere von der späteren Schönheit noch nicht viel erkennen lassen. Die Zuchtweibchen müssen am Hinterleib etwas geschoren werden, damit sie ihren Mutterpflichten besser nachkommen können; um so wundervoller sehen die alten Männchen aus, die schließlich überhaupt nur noch aus Pelz zu bestehen scheinen, zwischen dem die Gliedmaßen kaum noch zu erkennen sind. Auch der Kopf ist vollständig in die dichte Mähne eingehüllt. Gelingt es, mit einem solchen Seidenpelz auch noch eine schöne und beliebte Farbe zu verbinden, so ist das non plus ultra der Meerschweinchenzucht erreicht. Solche Mustertiere sind allerdings schwer zu erzielen und stehen entsprechend hoch im Preise; in England zahlt man gern 60—80 ℳ. für das Stück. Der köstliche Pelz bedarf beständig sorgsamer Pflege und fleißiger Behandlung mit einer weichen Bürste. Als Streu darf nur sauberes Langstroh verwendet werden (darunter Torfmull), da Kurzstroh oder Heu sich alsbald in den langen Haaren festsetzen und sie in unschöner Weise verfilzen. Rein weiße Angora-Meerschweinchen sehen aus wie allerliebste Seidenpinscherchen.

Die Pflege der Meerschweinchen ist höchst einfach, denn diese Tiere sind hart, anspruchslos und genügsam in jeder Beziehung. Nur gegen Nässe und kalte Feuchtigkeit sind sie empfindlich, also vor deren Einflüssen zu bewahren. Rüben, Grünzeug (besonders Löwenzahn, Vogelmiere und Kreuzkraut), Hafer, Heu, Obstschalen, gekochte Kartoffeln und in Milch eingeweichtes Brot bilden die gewöhnliche Kost; ist sie sehr saftreich, so wird Wasser kaum angenommen. Ein Kostverächter ist das Meerschweinchen also nicht: aber es liebt doch sehr die Abwechslung, und wo es im Überflusse schwelgt, wie es bei den als Kinderspielzeug im Zimmer gehaltenen Tieren gewöhnlich der Fall ist, wird es rasch wählerisch. Dann ist ihm das Zarteste und Saftigste gerade noch gut genug, und was heute noch mit Wohlbehagen verschmaust wurde, wird morgen gar nicht mehr beachtet. Zuckerstückchen bilden aber immer einen begehrten Leckerbissen. Wie die meisten Nager, ist das Meerschweinchen sehr reinlich und deshalb gut im Zimmer zu leiden, und es ist kaum nötig, es in einen Käfig zu sperren, zumal es auch nur wenig nagt. Eine oben offene, mit Heu gefüllte Kiste in einer ruhigen Zimmerecke genügt ihm als Unterschlupf, in den es sich bei der geringsten Störung mit possierlicher Eile flüchtet. Die Zucht freilich wird besser in großen Käfigen betrieben, oder man legt sich, wenn man ihr in größerem Maßstabe huldigen will, eine richtige Meerschweinchenfarm im Garten an, wobei man der Stallung in geschmackvoller Weise die Form eines kleinen Bauernhauses mit Erd- und Obergeschoß, Plattform und Treppenaufgang



geben kann, wie unsere Abbildung es zeigt, die aus dem rühmlich bekannten Tiergarten Hellabrunn bei München stammt. Hier ist die ganze Anlage von einem Drahtgehege eingefaßt. Wer Wasser zur Verfügung hat, kann sich die Ausgabe für jenes sparen und es durch einen wassergefüllten Graben ersetzen, den die Meerschweinchen nicht überschreiten, da sie eine heillose Scheu vor dem nassen Element haben. Sehr zweckmäßig und mit dem geringsten Kostenaufwand läßt sich deshalb eine Meerschweinchenfarm auf einem Inselchen in einem kleinen Teiche anlegen. Es macht viel Spaß, das bunte Leben und lustige Treiben innerhalb eines solchen Geheges zu beobachten, denn so plump und schwerfällig das Meerschweinchen auch aussieht, so hurtig und regsam, so neugierig und spiellustig ist es doch in Wirklichkeit, wenn auch große Schüchternheit ein Grundzug seines anziehenden Wesens bleibt. Unter seinesgleichen friedfertig und verträglich im höchsten Grade, geht es doch einer gelegentlichen Rauferei am Futternapfe oder beim Kampfe um die Gunst der Weibchen nicht aus dem Wege, und so ist immer für Leben und Abwechslung unter der dickwanstigen und buntscheckigen Gesellschaft gesorgt. Mit komischer Eilfertigkeit, halb laufend, halb springend, trippeln die Tiere umher, mit Vorliebe an den Wänden entlang, hier oft viertelstundenlang in drolligem Gänsemarsche hintereinander drein rennend. Dabei geben sie oft förmliche Pfeifkonzerte zum besten, indem sie sich im Ausstoßen scharfer Pfiffe gegenseitig zu übertrumpfen suchen. Am schrillsten klingen diese Pfiffe als Warnungszeichen, wenn etwa eine den Tieren unbekannte Person herantritt. Bei behaglicher Stimmung werden sie dagegen immer sanfter und ersterben schließlich in einem zufriedenen Glucksen, das an die Locktöne einer Henne erinnert. Überhaupt ist die Stimme der Meerschweinchen sehr abänderungsfähig. Bei Ärger und Unwillen lassen sie ein helles, durchdringendes Quieken hören, während sie undeutlich vor sich hinmurmeln, wenn sie sich recht wohlig fühlen, etwa im Schoße ihres Pflegers. Was die geistige Begabung anlangt, so werden sie bei flüchtiger Beobachtung dumm und stumpfsinnig erscheinen; aber wenn man sich andauernd und mit liebevoller Geduld mit ihnen beschäftigt, wird man schließlich doch mancherlei schlummernde Fähigkeiten aus ihnen hervorlocken. Das ist namentlich bei einzeln gehaltenen Meerschweinchen der Fall, die man Kindern als Spielgefährten gibt, wo also Mensch und Tier den ganzen Tag über in inniger Berührung stehen. Solche Meerschweinchen werden nicht nur sehr zahm, sondern unterscheiden auch mit Sicherheit mehrere Personen, kommen auf den Ruf herbei und folgen im Garten ihrem Pfleger wie ein Hund. Derartige Tiere machen natürlich doppelte Freude.



Meerschweinchen vor ihrem Stall. Aufnahme für den Kosmos.

Als Zuchttier zeigt sich das Meerschweinchen sehr dankbar, denn das Weibchen wirft nach einer Trächtigkeitsdauer von 65—70 Tagen dreimal im Jahre je 2—3, oft 4—5, bisweilen sogar 6—7 Junge, die sich von denen der Kaninchen vorteilhaft dadurch unterscheiden, daß sie in schon sehr entwickeltem Zustande zur Welt kommen. Schon nach wenigen Stunden trippeln sie munter hinter der Mutter drein, und bereits am zweiten oder dritten Tage sitzen sie behaglich schmausend mit am Freßnapfe. Die Meerschweinmama hat es deshalb auch gar nicht nötig, ein Nest herzurichten, und der Vater kümmert sich um seine Sprößlinge überhaupt nicht, beißt sie

sogar manchmal tot, falls er bösartig veranlagt ist. Nur etwa 14 Tage lang saugen die Jungen an der Mutter, aber auch nicht regelmäßig, sondern nehmen nur so im Vorübergehen ab und zu einen Schluck. Ihre Aufzucht bietet deshalb nicht die geringsten Schwierigkeiten, wenn man nur den Stall hübsch trocken hält. Im Alter von kaum 6 Monaten sind sie schon wieder ihrerseits fortpflanzungsfähig.

Als vierbeinigen Spielgefährten für Kinder wüßte ich kein passenderes Geschöpf als das Meerschweinchen: seine rührende Geduld und seine große Reinlichkeitsliebe lassen es dazu förmlich vorausbestimmt erscheinen. Hunde soll man ja nicht mit Kindern zu vertraut werden lassen, da sie gefährliche Entoparasiten zu übertragen vermögen, die Katze läßt sich zu wenig gefallen, das Kaninchen kann recht häßliche Kratzwunden verursachen. Aber so ein Meerschweinchen scheint sich nirgends wohler zu fühlen als im Kinderschoße, schmiegt sich so gern zwischen die drallen Speckärmchen der Kleinen. Niemals versucht es zu beißen, und nach Herzenslust läßt es sich herumtragen, streicheln, liebevoll knutschen und verhätscheln, ohne auch nur ein Zeichen des Unwillens von sich zu geben. Achtet man nur darauf, daß keine Quälereien vorkommen, so kann der Umgang mit einem solchen vierbeinigen Spielgefährten, die liebevolle Sorge für sein Wohlergehen, nur veredelnd auf das kindliche Gemüt einwirken. Für den zielbewußten Sportzüchter aber bietet das Meerschweinchen noch ein weites und ergiebiges Feld planvoller Betätigung. Das nette Tierchen, das bei uns meist dem traurigen Schicksal verfällt, als Versuchsobjekt für die Wissenschaft herhalten zu müssen, hat also nicht nur für den Vivisektor und Bakteriologen Bedeutung, sondern verdient auch in anderer Beziehung eine größere Würdigung und eine bessere Behandlung, als ihm bisher zuteil wurde.

Das Sehen im Wasser.

Wie sieht der Fisch die Welt?

Von Dr. A. Lanick. Mit 5 Abbildungen.

Wie oft haben wir als Jungen beim Baden getaucht! Wenn ich jetzt daran zurückdenke, habe ich sofort wieder dieses trübe, grünlich-milchige Licht in den Augen, in dem die Muscheln, die Steine oder die Münzen, nach denen wir suchten, matt aufleuchteten. Das war damals in der glücklichen Kinderzeit, in der wir alle Erscheinungen so, wie sie waren, als selbstverständlich hinnahmen. Es war nun einmal so.

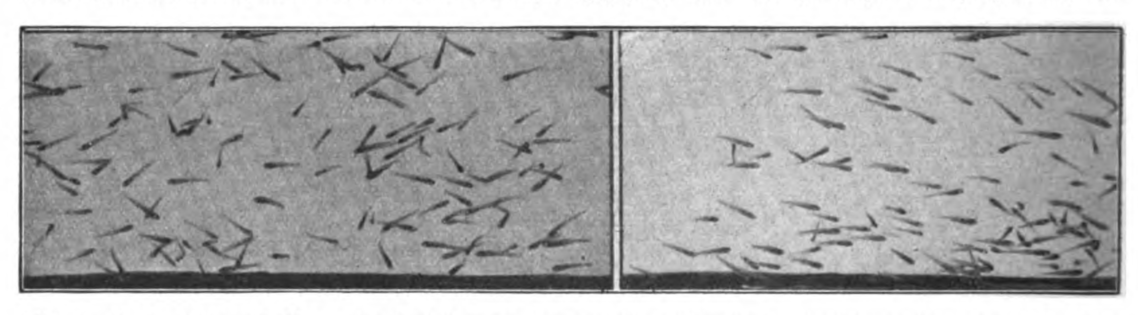


Abb. 1. Links: Junge Weißfische, im Dunkelzimmer über das ganze Aquarium verbreitet. Rechts: Die Fische eilen auf einen ganz schwachen Lichtschein unten rechts zu.

Jetzt möchte man freilich mehr wissen, jetzt sucht man zu ergründen, wie das Auge im Wasser sieht, und man ist erstaunt, eine ganz andere Welt zu finden.

Das Licht pflanzt sich im Wasser in anderer Richtung fort als in der Luft. Die dichtere Masse des Wassers setzt den Wellen der verschiedenen Lichtarten einen verschiedenen Widerstand entgegen. Licht ist ja nichts Einheitliches, sondern die Gesamtheit aller Farben zwischen Rot und Violett mit allen ihren Übergängen. Fällt nun ein so zusammengesetzter, in der Luft weiß erscheinender Lichtstrahl schräg auf das Wasser, so erfolgt eine Brechung, die für die roten Strahlen am geringsten, für die violetten am stärksten ist. Der helle Lichtstrahl wird also zerrissen und zu einem farbigen Band auseinandergezogen; nur bei senkrechtem Auftreffen auf die Wasseroberfläche findet keine solche Brechung statt. Das Wasser hat ferner die Eigenschaft, die Lichtstrahlen zu verschlucken und zwar um so schneller und vollständiger, je größer ihre Wellenlänge ist. Daher wird das Rot am raschesten verschluckt, während Grün, Blau und Violett in größere Tiefen vorzudringen vermögen. Wenn das Wasser eines Sees oder des Meeres uns grün oder blau erscheint, so ist das lediglich zurückgeworfenes kurzwelliges Licht,

und wir müssen daraus theoretisch schließen und wissen es auch aus praktischen Versuchen, daß im Wasser meist ein gedämpftes grünlich-blaues Licht vorherrschen wird, das mit der Tiefe rasch abnehmen muß.

Für unser Auge also werden die Gegenstände im Wasser bedeutend an Leuchtkraft der Farben einbüßen, vor allem die roten Farben werden dunkler erscheinen und an erster Stelle nicht durch ihren deutlich, daß die Fische die roten Lichtstrahlen nicht sehen, ihr Auge nimmt das Licht erst von den gelben Strahlen an wahr.

Mit vielen andern Tieren teilen die Fische auch die Angewohnheit, stets dem Hellen zuzustreben. Diese Tatsache veranlaßte Heß zu einem zweiten Versuch. Er beleuchtete einen Glasbehälter, in dem sich eine Schar junger Weißfische befand, mit den Strahlen des Spektrums. Sofort versammelten sich

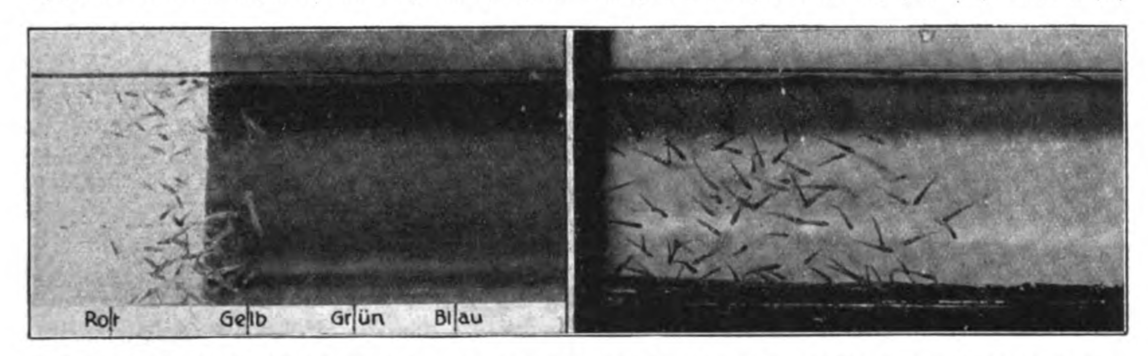


Abb. 2. Links: Junge Weißfische im Rot durch Vorschieben eines schwarzen Pappdeckels zusammengedrängt. Rechts: Die Fische kehren eben wieder um.

Farb-, sondern durch ihren Helligkeitswert wirken. Diese Verhältnisse müssen auch von ausschlaggebendem Einfluß auf das Auge der Wesen sein, die ständig im Wasser leben, vor allem also der Fische. Interessante Versuche auf diesem Gebiete hat C. v. Heß (München) angestellt, deren Ergebnis er in verschiedenen Fachzeitschriften und zuletzt auf dem Naturforscher- und Ärztetag in Wien mitgeteilt hat. Heß benutzte zur Erforschung des Licht- und Farbensinnes der Tiere u. a. die Wirkung, die verschiedenfarbig beleuchtetes Futter auf die be- die Tiere in der Gegend des Gelbgrün und des Grün. Diese auffällige Erscheinung wäre am einfachsten damit zu erklären, daß die Fische eine Vorliebe für diese Farben besitzen und sich deshalb an dem Teil ihres Behälters aufhalten, der durch diese Strahlenart beleuchtet wird. Die Gegend des Gelbgrün und Grün ist aber auch diejenige der größten Lichtstärke, das heißt: die Leuchtkraft der übrigen Farben des Spektrums ist schwächer. Auch darin kann der Grund für das Verhalten der Fische zu suchen sein, und um die Frage zu lösen, verstärkte

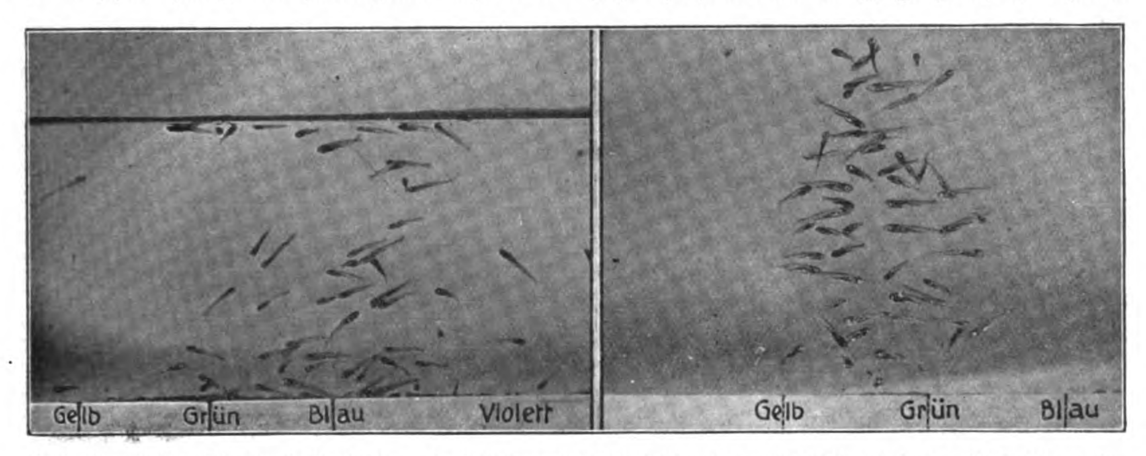


Abb. 3. Links: Die durch Vorschieben eines schwarzen Pappdeckels nach dem Violett gedrängten Fische kehren sofort nach dessen Entfernung zum Gelbgrün zurück. Rechts: Ansammlung junger Weißfische im Gelbgrün des Spektrums.

treffenden Tiere ausübte. Streute er den Fischen Futter in das Wasser und beleuchtete dabei den Behälter in den Farben des Spektrums, so ergab sich, daß die Fische sich im violetten Licht des Spektrums etwa bis zu derselben Grenze an das Futter heranmachten, wie es auch für das menschliche Auge sichtbar war, im roten Licht dagegen, wo das menschliche Auge das Futter auch sehr klar sehen konnte, beachteten die Fische die Nahrung gar nicht. Das zeigt jetzt Heß bald diese bald jene Farben des Spektrums. Dabei stellte es sich heraus, daß die Fische stets nach dem hellsten Licht schwammen und sich nicht um die Farben kümmerten; die Fische verhielten sich im Gegenteil so, wie sich ein völlig farbenblinder Mensch verhalten würde. Weiß man das, dann kann man auch für jede Beleuchtungsart vorausbestimmen, wie sich die Fische in ihr verhalten werden.

Faßt man die Bedingungen zusammen, unter

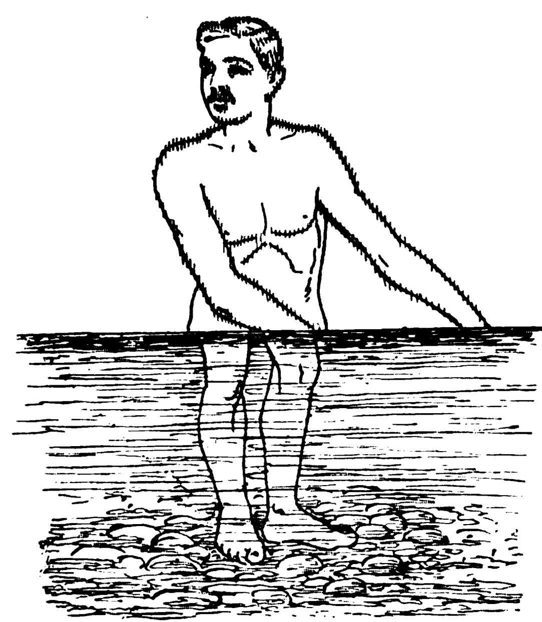


Abb. 4. Wie der Fisch einen badenden Mann aus nächster Nähe sieht.

denen der Fisch im Wasser sieht, dann ist einmal völlige Gleichgültigkeit der Farbe gegenüber, also das Fehlen eines Farbensinnes, ferner die mit der Tiefe schnell zunehmende Dunkelheit im Wasser, die kaum mehr das Erkennen von Gegenständen zuläßt, und schließlich die Wirkungslosigkeit der roten Strahlen auf das Fischauge bemerkenswert. Diese Erkenntnis wirft manche alteingewurzelten Anschauungen über den Haufen, vor allem die von dem sogenannten Hochzeitskleid der Fische. Bei vielen Fischarten färbt sich zur Laichzeit das Männchen in den prächtigsten Farben; man nahm bisher an, daß diese Tracht zur Anlockung der Weibchen dienen soll und für das Fortpflanzungsgeschäft von größter Wichtigkeit sei. Es ist nun an und für sich schon sehr fraglich, ob bei den Fischen überhaupt das Weibchen sich den Gatten sucht. Man kennt Beispiele, wo das Männchen sich die Braut in ziemlich rücksichtsloser Weise raubt, wenn sie ihm etwa nicht willig folgen will. Das ist auch bekannt vom Stichling, der sich durch ein besonders schönes Hochzeitskleid auszeichnet. Nimmt man nun hinzu, daß das Fischweibchen, selbst wenn es bei der Fortpflanzung die freie Wahl des Männchens besäße, die Pracht des sogenannten Hochzeitskleides in den tieferen Wasserschichten gar nicht bemerken würde (gerade das Rot spielt bei diesen Hochzeitskleidern eine hervorragende Rolle, das doch für das Fischauge überhaupt nicht wahrnehmbar ist), so steht man hier vor einer Erscheinung, für die uns eine Erklärung heute vollständig fehlt.

Neben der Frage nach dem Hochzeitskleid hat die nach der Farbenanpassung der Fische die Gelehrten stets lebhaft beschäftigt. Viele Fischarten sollen nämlich ihre Farbe dem Untergrund und der Umgebung anpassen, besonders auffällig von den Fischen unserer Gewässer die Ellritze oder Prille. Das würde ein Farbenempfinden dieser Fische voraussetzen und im Gegensatz zu den Ergebnissen der Versuche von Heß stehen. Zur Lösung der interessanten Frage bringen jetzt Versuche von G. Freytag, über die er im Archiv für vergleichende Ophthalmologie berichtet, wertvolles Material bei. Freytag stellte zwar Farbveränderungen bei Ellritzen fest, nie aber Farbanpassung. Der Farbenwechsel geschah bei den Tieren unbeeinflußt von der Farbe des Untergrundes, nur eine Beeinflussung durch die Helligkeitswerte konnte in einigen Fällen, aber auch durchaus nicht in allen festgestellt werden. Sicher spielen aber äußere Einflüsse, wie Beunruhigung, Furcht u. a. ebenfalls eine Rolle bei den Farbveränderungen der Versuchstiere.

Sieht nun der Fisch auch Gegenstände, die sich außerhalb des Wassers befinden? Und wie sieht er diese Gegenstände?

Alles Sehen ist nur durch Übertragung von Lichtwellen möglich. Wir haben schon zu Anfang unserer Betrachtung erfahren, daß das Licht beim Übergang aus der Luft in das Wasser gebrochen wird, und was dort von Licht gesagt war, gilt natürlich auch von dem durch das Licht übertragenen Bild eines Gegenstandes. Der Fisch wird aus seinem Wasser diesen Gegenstand nicht genau in der Richtung erblicken, in der er sich wirklich befindet, sondern durch die Brechung abgelenkt, und da die einzelnen Lichtstrahlen auseinandergezogen werden, mit unscharfem farbigem Rand. Aber das Bild des Gegenstandes ist auch noch in anderer Weise verzerrt. Lichtstrahlen können nur bis zu einem Winkel von rund $48\frac{1}{2}°$ gegen die Senkrechte aus dem Wasser in die Luft übergehen. Haben sie eine schrägere Richtung, so werden sie an der Oberfläche des Wassers wie in einem Spiegel zurückgeworfen. Diese Eigentümlichkeit des Lichtes muß beim Sehen im Wasser von großem Einfluß sein. Ein Gegenstand, etwa ein Pfahl, der in den Grund eines Teiches eingerammt ist, aber noch über die Oberfläche des Wassers hinausragt, muß einem Fisch ein recht verschiedenes Bild geben je nach der Entfernung, in der er an dem Pfahl vorbeischwimmt. Der Teil des Pfahles, der sich im Wasser befindet, wird stets, aus der

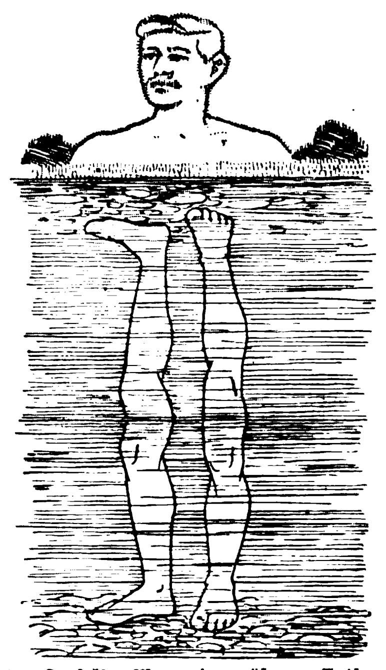


Abb. 5. Derselbe Mann in größerer Entfernung.



Nähe wie aus der Ferne, für das Fischauge in seiner wirklichen Form sichtbar sein. Der über die Oberfläche hinausragende Teil aber kann nur im Zusammenhang mit dem unteren Teil gesehen werden, wenn der Fisch dicht in der Nähe des Pfahles schwimmt. Entfernt er sich, so zeigt das Bild des Pfahles zunächst an der Stelle, an der er aus dem Wasser tritt, einen Knick, und der obere Teil erscheint nach vorn, d. h. in der Richtung auf den Fisch zu, geneigt. Entfernt sich der Fisch noch weiter, so daß die Stelle, an der der Pfahl aus dem Wasser tritt, schon in den Bereich der oben erwähnten Spiegelung fällt, dann wird das Bild zerrissen. Das Fischauge sieht den Pfahl in seiner natürlichen Form vom Seeboden bis zur Oberfläche des Wassers und daran unmittelbar anschließend das Spiegelbild des auf dem Kopf stehenden Pfahles mit dem Seeboden zu oberst. Über diesem Spiegelbild des Seebodens erblickt das Fischauge dann noch die äußerste Spitze des in die Luft ragenden Pfahlendes, stark verkürzt, dabei unscharf und nach vorn geneigt, soweit dieser Teil noch innerhalb der Grenzen des Sehwinkels von unter $48\frac{1}{2}^{\circ}$ liegt. Der dazwischen befindliche Teil des Pfahles über der Wasseroberfläche ist durch die Spiegelung für das Fischauge völlig unsichtbar.

Wie muß nun dem Fisch unter diesen Verhältnissen ein badender Mensch erscheinen?

Solange der Mensch noch am Ufer steht, kann der Fisch, der in der Nähe schwimmt, die Gestalt nur etwa von den Knien an aufwärts erblicken. Die Füße und Unterschenkel sind durch die Spiegelung für das Fischauge schon nicht mehr sichtbar. Entfernt sich der Fisch, so schrumpft das Bild des Menschen immer mehr zusammen, der Unterkörper verschwindet mehr und mehr, bald bleibt nur noch der Kopf und schließlich gar nichts mehr sichtbar. Der Mensch watet jetzt vom Ufer her in das Wasser und steht still, wenn ihm das Wasser bis an die Kniee reicht. Der Fisch schwimmt wieder dicht an dem Menschen vorbei, sieht die Beine bis zum Knie in ihrer wirklichen Form, hier aber erfährt das Bild des Menschen einen Knick, und die darüber liegenden Körperteile sieht der Fisch nach vorn geneigt, in der Länge verkürzt, scheinbar in die Breite gezogen und in unscharfer Begrenzung, kein edel geformter Mensch, sondern ein plumpes Ungetüm. Erschreckt flieht der Fisch vor der Erscheinung, um sich das seltsame Wesen aus sicherer Entfernung noch einmal zu beschauen. Der Anblick, den er jetzt von dem Menschen hat, ist ein ganz anderer. Noch immer sieht er die Beine bis zum Knie in ihrer wirklichen Form, aber an das Knie schließt sich das Spiegelbild der Beine an mit den Füßen oben, die den Seegrund auf ihrer Sohle zu tragen scheinen. Und dicht darüber, nur weiter nach vorn gerückt, erscheinen ein Paar Schultern, ein dicker Hals und ein flacher, in die Breite gezogener Kopf. Ein Zusammenhang zwischen Beinen und Kopf ist nicht zu bemerken. Da faßt der Fisch wieder Mut und schwimmt näher. In diesem Augenblick bricht ein Sonnenstrahl durch die Wolken und beleuchtet den Körper des badenden Menschen. Die bisher verschwommenen Umrisse strahlen plötzlich in den Farben des Regenbogens auf, denn wir wissen ja, daß die Lichtstrahlen bei der Brechung zugleich auch in ihr Spektrum zerlegt werden. Der Fisch, dem der Farbensinn fehlt, bemerkt aber nur das plötzliche Aufleuchten der Umrißlinien des Ungetüms, und entsetzt flieht er wieder, diesmal so weit, daß er nichts mehr von dem unheimlichen Wesen sieht. Er hält erst inne in seiner Flucht, als er sich dem andern Ufer nähert. Hier steht ein Haus nahe am Ufer, daneben ist ein Garten mit hohen Bäumen, unter denen Kinder spielen. Der Fisch sieht aber nur das Dach des Hauses, sieht nur die Kronen der Bäume, die unmittelbar auf der Wasseroberfläche aufzuliegen scheinen. Er ahnt nicht, daß hier dicht am Ufer auch wieder Menschen sind, jene scheußlichen Ungeheuer, vor deren einem er eben erst geflohen ist.

Eine ganz andere Welt erblicken wir aus der Fischschau, eine neue Welt, die lange unserem Wissen verborgen geblieben ist, obgleich sie uns so nahe war. Daß wir jetzt über diese Dinge aufgeklärt worden sind, verdanken wir den schon erwähnten Untersuchungen von Heß und ferner Untersuchungen des Freiherrn Otto von und zu Aufseß, der besonders das Sehen mit dem Fischauge studierte, indem er einen Spiegel in das Wasser senkte und durch ihn die Welt beobachtete, wie sie das Fischauge sehen muß. Neuerdings hat auch ein italienischer Gelehrter, Prof. Dr. Gasparis von der Universität Neapel, ein Instrument erfunden, das ein Sehen unter Wasser ermöglichen soll. Dieses Thalassioskop gestattet starke Vergrößerungen, ist aber nach seiner ganzen Bauart für andere Untersuchungen, als die von Aufseß angestellten, bestimmt und soll vor allem der Erforschung des Tier- und Pflanzenlebens im Meere dienen.

Das Loch in der Luft.

Von **Fritz Kahn**. Mit 6 Abbildungen.

Rrrrr — rrrr — rrrr — knatternd und ratternd surrt der Motor. „Los!" Wankend und schwankend rollt das Gestell über den Boden. Ein Ruck — der Aeroplan erhebt sich. Wir fliegen!

Noch einmal zittern die Flügel des großen Vogels, als streckten sie sich zum Fluge, dann schwebt er frei und leicht empor in die Lüfte. Wir fliegen!

In weiten Bögen umkreisen wir den Platz, mit jeder Runde höher steigend. Menschen, Häuser, Felder schrumpfen. Stück für Stück fällt die Erdenschwere von uns ab. Blieben nicht die Schwalben unter uns zurück? Fliegen dort nicht Störche in der Tiefe? Wolken nahen sich uns. Wir vergessen, daß wir Menschen waren, die am Boden krochen. Wir fühlen uns als Wesen einer neuen Zeit. Wir fliegen!

Die Nacht, die diesen wunderschönen Tag geboren, war klar und kalt. Jetzt übergießt die



Sonne mit ihren Strahlen die fröstelnde Erde. In vollen Zügen schlürft das Land den goldenen Morgentrunk des Lichtes. Höher, höher empor!

Aber je weiter wir steigen, um so kälter wird die Luft. Die Sonnenstrahlen passieren die Atmosphäre, ohne sie sonderlich zu erwärmen. Erst der Boden fängt die Strahlen auf, wird warm und erwärmt die Luft, die über ihm ruht, wie die heiße Ofenplatte die kalte Luft erhitzt, die auf ihr liegt. Man pflegt zu sagen: der Boden heizt die Atmosphäre. Erwärmte Luft dehnt sich aus, wird dadurch leichter und steigt empor. Wenn man ein Papierschnitzel über eine brennende Lampe bringt, fliegt es mit der erwärmten Luft in die Höhe. Betrachtet man einen Gegenstand dicht über der heißen Zylinderöffnung, so wallt und wogt er, weil die heiße Luft aus dem Zylinder in Wellen und Wogen emporstrudelt. Auch über Kerzen „schwelt" die Luft. An jedem heißen Tag kann man die warme Luft vom Boden aufsteigen sehen. Wenn man über das sonnenbestrahlte Land hinblickt, sieht man die Felder „flimmern". Die Luft „schwelt". Durch dieses Aufsteigen der warmen Luft entstehen senkrechte Luftströmungen, die man als aufsteigende Vertikalströme bezeichnet. Diese aufsteigenden warmen Luftströme werden von den kalten ruhenden Luftschichten in der Höhe natürlich aufgehalten, reiben sich an ihnen und beginnen, statt geradewegs in die Höhe zu steigen, sich in Spiralen zu verteilen, genau wie der Rauch aus dem Schornstein sich beim Aufsteigen an der kalten Außenluft reibt und in Spiralbögen über den Dächern kreist. Folgt auf kühle Nächte ein heißer Tag, so wallt und wogt es in den mittleren Luftschichten wie in einem Meer von Wellen, wie im Rauch über den Dächern einer Fabrikstadt.

Das sollten auch wir erfahren. Kaum hatten wir, um der Morgenkälte zu entfliehen, die kalten Höhenschichten verlassen, war alle Himmelsruhe dahin. Wie von unsichtbaren Wogen getragen, hob und senkte sich der Apparat. 10, 30, 100 m waren diese Wellen lang, auf denen unser Segler der Lüfte schwebte (Abb. 1).

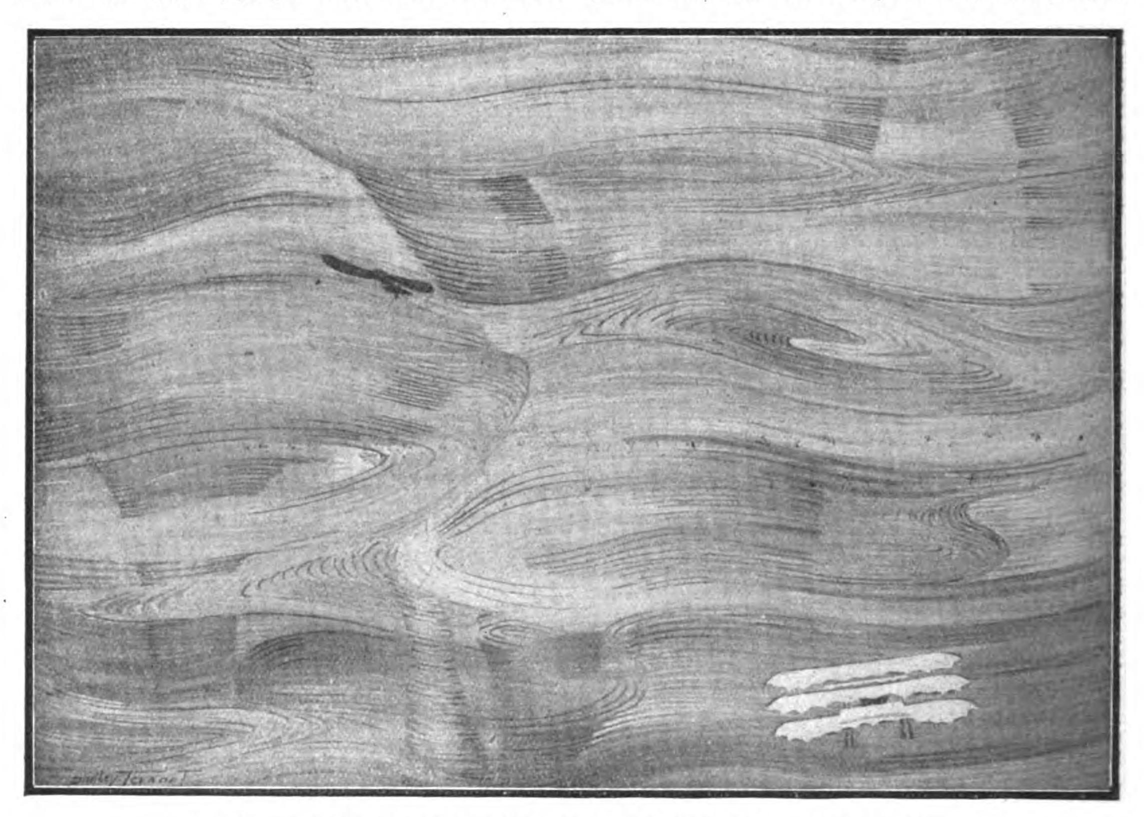


Abb. 1. In den Wogen des Luftmeers. Nach Dudley Tennant aus Pall Mall.

Um ruhigere Schichten zu treffen, senkten wir den Aeroplan noch tiefer. Aber wie trügerisch waren unsere Hoffnungen. Solange der Boden unter uns gleichmäßig mit Kornfeldern bebaut war, schien es in der Tiefe ruhiger, denn wir befanden uns in einer gleichmäßig erwärmten Luftschicht. Nun aber änderte sich

das Terrain. Sandige Flächen wechselten mit schattigen Wäldern. Die feucht-schattigen Waldesflächen erwärmen sich nur langsam. Über ihnen ruht kalte schwere Luft. Der trockene Sand dagegen erhitzt sich schnell und stark, und die Luft über ihm steigt mit großer Schnelligkeit empor. Jede Sandfläche zwischen Waldterrain wirkt wie ein Schornstein über Dächern, aus dem die heiße Luft emporquillt. Um die aufgestiegene warme Luft über den Sandflächen zu ersetzen, fließt von den Waldeswipfeln die kalte schwere Luft auf die heißen Sandäcker nieder. Während also über warmen Erdstellen die Luft emporsteigt, strudelt sie über kühlen Waldflecken in die Tiefe hinab. Dieser Austausch von kalter und heißer Luft findet allerorten über ungleichmäßigen Bodenflächen statt, im kleinen zwischen Wald und Trift, Boden und See, im großen zwischen Festland und Ozean. Die gewaltigen Erdkontinente, vor allem der tropischen Zonen, erwärmen sich schnell im Gegensatz zu den Meeren, die sie umspülen, die warme Luft steigt über den Wüsten Afrikas, den Steppen Australiens und Amerikas empor, und von den kühlen Meeren fließt die kalte schwere Luft über die Festländer nieder. Durch diesen Austausch entstehen die Passatwinde am Äquator, die den ganzen Erdball überwehen. Der Samum in der Wüste ist ein heißer Luftstrom, der über dem erhitzten Sand der Sahara aufsteigt und sich als schwüler Sirokko über Italien, als trockener Leveche über Spanien ergießt. Die ungleichmäßige Erwärmung von Festland und Meer ist die Ursache aller irdischen Winde.

Wie gefährlich der Flug über ungleichmäßig erwärmtem Terrain an heißen Tagen ist, kam uns schnell zu Bewußtsein. Kaum hatten wir das erste Waldesstück erreicht, da schwankt und schaukelt der Apparat, biegt nach rechts herum, und wie von einem unsichtbaren Strudel erfaßt, saust er in die Tiefe, daß wir von den Sitzen auffliegen. Nur mit Mühe vermögen wir uns des Falles zu erwehren. Bis nahe in die Kronen der Bäume werden wir hinabgetrieben. Jetzt nahen wir uns der ersten Lichtung. Noch haben wir nicht die letzte Tannenreihe überflogen, da schießt der Apparat in steilem Bogen aufwärts, daß die Ohren sausen und das Blut zu Kopfe steigt. Wie von einer Sturmeswoge gehoben, wirbelt er in großem Schwung dahin und wird willenlos in Spiralen hoch hinaufgetrieben. Drei- und viermal wiederholt sich das gefährliche Spiel über den waldigen Hügeln und den ebenen Sandäckern, hinauf und hinunter geht's in Bogen und Wirbeln, als sauste der Sturm übers Land. Aber kein Wölkchen trübt das Blau, kein Windhauch wiegt die Wipfel, es ist die unsichtbar heimtückische Gewalt der vertikalen Ströme, die über Sandflächen empor, über Waldflecken hinab strudeln und mit uns ihr unheimliches Spiel treiben. Hinaus aus dieser gefährlichen Untiefe! Empor!

Durch wallende Wogen geht es empor. Das Land liegt wieder weit vor uns geöffnet wie ein entrolltes Bild. Am Horizont tauchen Wölkchen auf wie Wellenschaum im blauen Ozean der Luft. Näher und näher kommen wir ihnen, und sie vergrößern sich vor unseren Augen zu einer Gruppe von Haufenwolken. Wie gerne möchten wir in ihrem Schatten fliegen, um den sengenden Strahlen der Sonne zu entfliehen. Aber wir dürfen uns nicht in neue Gefahr begeben. Die kleinen inselförmigen Haufenwolken der schönen Sommertage sind für den Flieger die Leuchttürme der Luft, die Warnungssignale im Ozean der Atmosphäre. Sie sind nämlich die Spitzen aufsteigender warmer Luftsäulen. Je

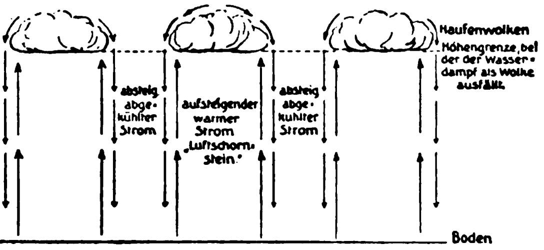


Abb. 2. Die Luftfontäne.

höher ein vertikalaufsteigender Luftstrom emporsteigt, in um so kältere Schichten gelangt er, bis er schließlich die 0° kalte Schneegrenze erreicht. Wie die Nässe der Bergfirne sich in Alpenhöhe als ewiger Schnee niederschlägt und die Gipfel bedeckt, wie die Feuchtigkeit der warmen Zimmerluft sich am kalten Wasserglas, an der kalten Brille als Dunst ansetzt, so fällt in großer Kältehöhe die Feuchtigkeit des warmen Bodenstroms als Nebel, als Wolke aus. Jede Haufenwolke an warmen Sommertagen ist die abgekühlte nebel-gewordene Spitze einer unsichtbar emporsteigenden warmen Luftsäule, sie ist das Rauchwölkchen über dem unsichtbaren Luftschornstein der heizenden Erde. Während an der oberen Grenze dieser Wolken die Nebel zerklüftet und zerrissen erscheinen, wallen und brodeln und beständig ihre Formen wechseln, sind alle Haufenwolken an ihrer Unterfläche in gleicher Höhe scharf abgegrenzt, so daß sie wie Schuhsohlen eine gerade Fläche bilden und wie Fußtapfen im Himmelsblau aussehen. Diese gleich hohe Wolkenunterfläche ist eben jene genau bestimmte Höhengrenze, an der die Feuchtigkeit als Wolken-



dampf ausfällt. Während nun unter diesen Wolken der sie ständig speisende warme Luftschornstein in die Höhe strudelt, fließt oben aus dem kalten Nebel der Wolke die abgekühlte Luft nach allen Seiten abwärts und zwischen den Wolken hinab in die Tiefe, um am Boden die aufgestiegene warme Luft zu ersetzen. Es entsteht so das unsichtbare Spiel eines Luftspringbrunnens mit in der Mitte aufsteigendem, an der Seite abfallenden Strömen, während auf der Spitze der Fontäne eine Haufenwolke ruht (Abbildung 2). Durch diesen schroffen Wechsel von aufsteigenden und absteigenden Strömen sind Bezirke mit Haufenwolken ebenso gefährlich wie gefürchtet. Beim Unterkreuzen von Haufenwolken kann der eine Flügel des Apparats im Schatten der Wolke von aufsteigenden, der andere Flügel im Sonnenlicht vom absteigenden Strom erfaßt werden, so daß der Apparat geradezu umgerissen wird. Wie der Schiffer die Klippen im Meere meidet, so umsteuert der Flieger die lockend-schönen, aber sirenenfalschen Haufenwolken des Luftmeers mit ihren gefährlichen Sonnenböen.

Um der Gefahr zu entrinnen, erheben wir uns über die Wolken. Unsere Vorsicht sollte doppelt belohnt werden. Ein überwältigend schöner Anblick bot sich uns dar. In tausend Kämmen wallten die Wolken in den Lüften. Wie ein uferloser Ozean breitete sich die unendliche Weite vor uns aus, über uns die grundlos blaue Tiefe des Universums, unter uns der Wellenschaum des Äthermeers und in der Tiefe zwischen dem Schaum der Wellen wie der Grund dieser blauen See das Land zu unseren Füßen. Eine unbeschreibliche Empfindung von Höhenglück und Sonnensieg beseligte uns. Kein Hauch regte sich in den Lüften, kein irdischer Laut schallte an das Ohr. Wie auf einer Wunderbarke schwebten wir dahin über der Gischt des Wolkenmeers. Immer dichter drängte sich der Nebelschaum zusammen, bis wir über einer lückenlosen Decke segelten, die die Erde unseren Blicken entzog. Nichts Irdisches über, nichts Irdisches unter uns. Es war, als schwebten wir gewichtlos durch den Weltraum, ein Erleben der Verse Hermann Allmers

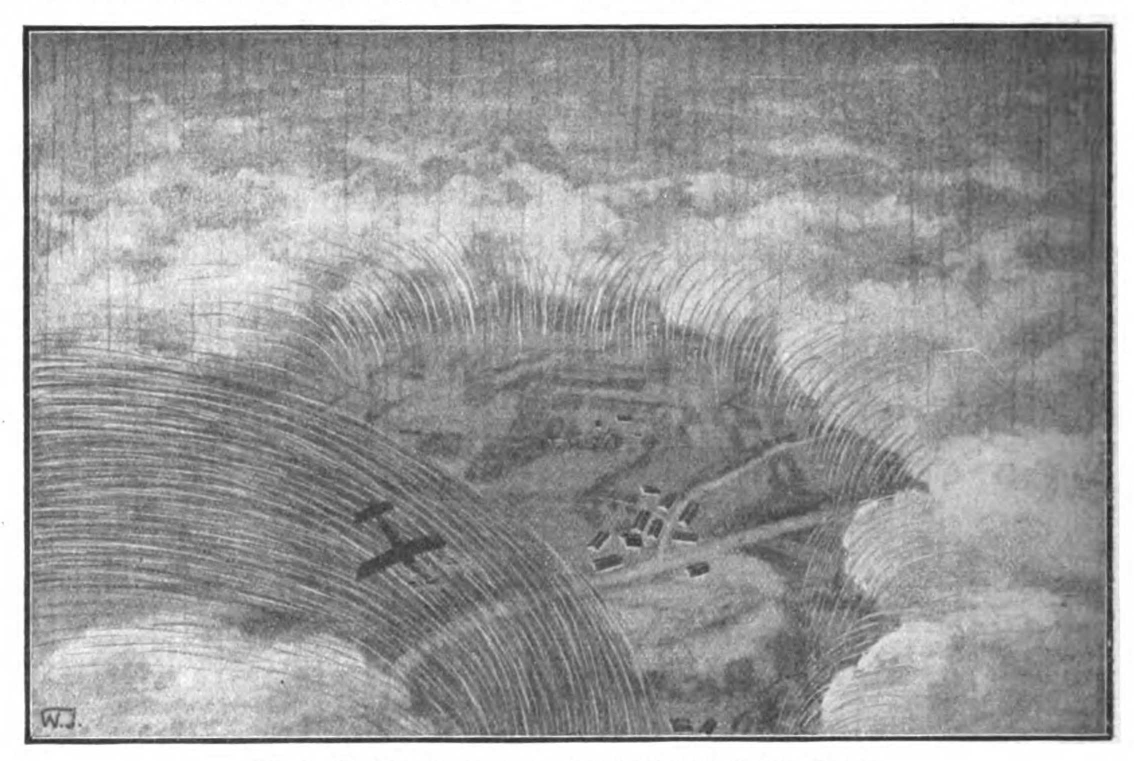


Abb. 3. Das Loch in der Luft. Originalzeichnung für den Kosmos.

Und schöne weiße Wolken ziehn dahin
durchs tiefe Blau, wie schöne stille Träume; —
mir ist, als ob ich längst gestorben bin,
und ziehe selig mit durch ew'ge Räume.

Dieses selige Dahinschweben verdankten wir einer „Inversion", einer Umkehrung der gewöhnlichen Luftverhältnisse, bei denen es am Boden wärmer ist als in der Höhe. Hier fing die Wolkendecke alle Sonnenwärme auf, so daß die

Luft über ihr stark erwärmt war und als ein warmes Lufteiland über den kälteren schattigen Schichten schwebte. Solche Inversionen schwimmen als festbegrenzte Luftinseln in der Atmosphäre wie große, mit warmer Luft erfüllte Seifenblasen oder wie die Fettaugen auf der Suppe. Sie sind die Wonne aller Luftfahrer. Ein Ballon kann in einer Inversion stundenlang dahinschweben, ohne ein Sandkorn Ballast auswerfen zu müssen. Der Aeronaut, der sich durch eigene Kraft bewegt, genießt dieses Vergnügen nicht so lange. Das erfuhren wir alsbald. In allzugroße Sicherheit gewiegt, gerieten wir, ohne es zu merken, über eine kreisrunde Lücke in der Wolkendecke. Plötzlich sahen wir Land unter uns. Hier fehlte natürlich die erwärmte auftreibende Luft, denn die Sonnenwärme passierte durch diese Lücke die Wolkenschicht. Ja, durch den Aufstieg der warmen Ströme an den Wolkenrändern rings um die Lücke war die Luft hier so verdünnt, daß sie den Apparat nicht zu tragen vermochte; der Aeroplan, der mit loser Steuerung dahinflog, fiel durch diese Wolkenlücke hinab wie ein Schlittschuhläufer durch ein Loch in der Eisdecke. Ein Loch in der Luft! (Abb. 3). Das war ein Ruck! Wir fliegen von unserem Sitz empor, daß wir beinahe aus dem Apparat herausstürzen, und jenes lähmende Gefühl, das uns bei schnellem Fahrstuhlabstieg durchweht, schnürt uns den Leib zusammen, der Atem steht uns still — wir fallen! Krampfhaft umklammern unsere Hände den Sitzrand, damit der Körper nicht emporfliegt, — wir stürzen! Aus tausend Meter Höhe! Uns wird schwarz vor Augen. Wie in einem Höllenfahrstuhl geht es in die Tiefe. Allmählich aber wehen uns warme Ströme vom Boden entgegen und hemmen unsern Fall. Der Apparat beginnt zu kreisen, und der kräftigen Steuerung gelingt es, uns aus diesem Loch in der Luft zu reißen und zu retten.

Löcher in der Luft! Ahnt der Mensch, der am Boden kriecht und nur Farben sieht, was sich abspielt in dem Wogenmeer der Lüfte?! Wahrlich, wo hat sich jemals wörtlicher der Satz erfüllt als hier, daß es mehr Dinge zwischen Himmel und Erde gibt, als unsere Schulweisheit sich träumen läßt? Es ist so! Diese Luft, die wir nicht sehen und darum verachten, sie ist kein Nichts, kein „reiner Äther", wie die Dichter singen, sie ist ein Meer von Wellen und Wogen, voll Klippen und Strudeln, Brandung und Strömung, Eiland und Abgrund, ein Ozean mit allen Tücken des Wassers, tausendfach unheimlicher als die Wassermeere, die uns umtosen, eben durch diese Unsichtbarkeit, die uns die ewige Ruhe vorgaukelt.

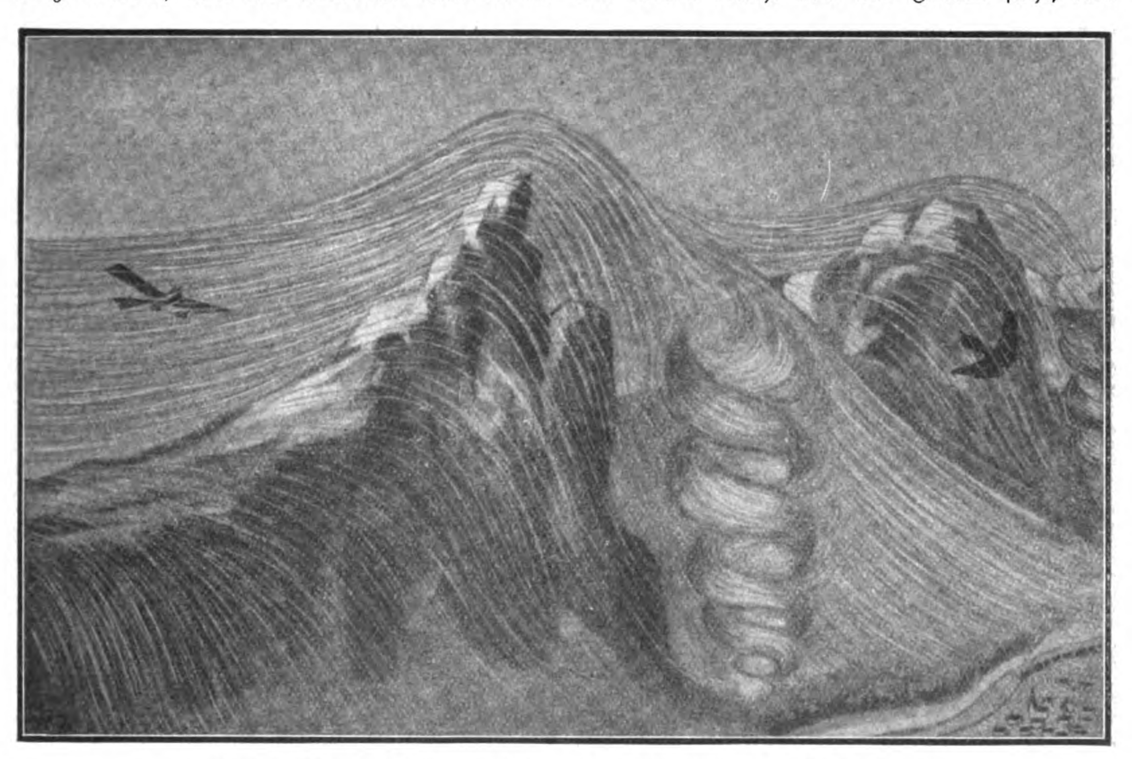


Abb. 4. Ein Wasserfall im Luftstrom. Originalzeichnung für den Kosmos.

Löcher in der Luft können auf mannigfache Weise entstehen. In allen Luftwirbeln, in denen die Luft aus der Mitte des Wirbels nach den Seiten fließt, entsteht im Zentrum des Wirbels ein luftverdünnter Bezirk, ein Loch in der Luft. Kommt ein Flugzeug in Luftwogen, wie sie besonders an der Grenze zwischen zwei verschieden fließenden Luftströmen entstehen, so kann er sich wie ein Schiff von den Wellen auf und niederwiegen lassen. Fliegt er aber infolge seiner Eigengeschwindigkeit in gerader Linie von Wellenspitze zu Wellenspitze, so fließt die Luftmasse mit der Welle unter ihm ins Wellental hinab, und er gerät zwischen den beiden Wellenkämmen freischwebend in ein Loch in der Luft, durch das er in das Wellental hinabfällt.



Abb. 5. Eine Charybdis in den Lüften.

Nach diesem Fall prallt er genau wie ein Schiff, dessen Bug sich aus den Sturmeswellen herausgehoben, auf die nachfolgende anrollende Welle mit ganzer Gewalt auf. Das Schiff auf See klatscht gegen die Welle, daß das Wasser nach allen Seiten spritzt und die Gischt über das ganze Deck hinwegsprüht. Genau so klatscht der Aeroplan, wenn er in ein Wellental der Luftwogen hineingefallen, gegen die nächste Welle an. Man hört dieses Aufklatschen der Aeroplanflügel trotz Motorgeknatter und Propellergesurr und sagt, der Aeroplan sei von einer Klatschböe getroffen.

Wie jeder weiß, weht der Wind in Stößen, so wie das Wasser des Meeres in Wogen brandet. Der Wind „heult" in Abständen, wenn er um die Dächer fährt, stoßweise fährt er uns ins Gesicht und reißt uns den Hut vom Kopf. Durch diese einzelnen Windstöße entstehen Löcher in der Luft. Wenn in einem Eisenbahnzug, der gleichmäßig langsam fährt, die Maschine plötzlich stoßweise mit Volldampf anzieht, reißt der Zug in der Mitte auseinander, und es entsteht eine Lücke in der Wagenfolge. Genau so bilden sich hinter solchen Windstößen Lücken, die nicht schnell genug von den nachfolgenden Luftmassen ausgefüllt werden können, also Löcher in der Luft, die schon manchem Flugzeugführer Verderben gebracht hat.

Wir waren durch das Loch in der Luft glücklicherweise nur in die Tiefe gefallen. Welch ein verändertes Bild bot sich unseren Blicken! Steil und zackig reckten sich die Gipfel eines Gebirgszuges empor. Durch den Fall waren wir bis auf Bergestiefe hinabgesunken und schwebten über den Vorhöhen einer steilen Bergkette, die sich wie ein Wall vor uns auftürmte. Wir wollten in mäßiger Höhe den Gebirgskamm überqueren. Zu diesem Zweck mußten wir aber wieder höher steigen. Doch was nützte unser Wille? Wie von einem reißenden Strom gezogen, näherten wir uns schneller und immer schneller dem Massiv. Wir waren in einen Luftstrom geraten, den das Gebirge ansog, und der uns mit wachsender Schnelle an dieses heranzog. Immer schärfer hoben sich die Zacken der Felsenwand vom Himmelsgrunde vor uns ab. Mir schien, als müßten wir unfehlbar an diesen steinernen Wänden zerschellen. Aber mein Führer kannte diese Gegend; er hatte oftmals diesen Kamm überquert. Ich hielt den Atem an. Es konnte sich nur noch um Minuten, um Sekunden handeln, und wir waren zerschellt an den

steinigen Hängen! Aber der Luftstrom prallte nicht gegen die Gebirgswand an. Wie die Felsen unter uns immer höher stiegen, so stieg auch er, hob den Apparat genau entsprechend der Gebirgsform auf zur Höhe, und wie die Wogen eines Wasserfalls strömte er, den Aeroplan als Nachen tragend, über den Kamm des Gebirges hinüber, um auf der Gegenseite in die Tiefe hinabzurauschen. Das Herz stand mir still, als wir wenige Meter über den Steinen des Gipfels das Gebirge überflogen, oder besser gesagt, über das Gebirge geflogen wurden (Abb. 4).

auf der windstillen Gebirgsseite erzeugter Talwind. Außerdem bricht sich der fließende Bergstrom der Luft auf der Gegenseite des Berges zu einem Luftfall, in dem er in Strudeln und Wellen hinabwirbelt, genau wie der ruhige Strom eines Flusses durch den Wasserfall gebrochen wird und in tausend Wellen aufgelöst herniederrauscht.

Wie der Abstieg von einem Gipfel gefährlicher ist als seine Besteigung, so droht dem Aeronauten erst auf der Gegenseite eines Berges die Gefahr, wovon der berühmte tragisch-heroische



Abb. 6. Die Landstraße im Luftreich. Nach einem Aquarell von Dudley Tennant aus Pall Mall.

Jetzt erst riß zu meinem Staunen der Pilot das Höhensteuer empor. Er wußte, daß erst jetzt, nachdem er den Gipfel passiert, die Stelle der Gefahr kam. Wie nämlich die Wellen eines Wasserfalls in weitem Bogen über ihren Abhang hinüberrauschen, so daß zwischen der Felsenwand und dem Wasserfall ein freier Raum entsteht, in den man oft sogar eine Brücke einbauen kann, um unter dem Fall hinwegzugehen, so entsteht auch unter dem Gefälle eines Gebirgsluftstromes ein luftfreier Raum, der stark ansaugend wirkt und so einen heftigen Wirbel hervorruft. Der Föhn der Alpen ist ein solcher durch Saugkraft

Simplonflug des unglücklichen Chavez ein Zeugnis ablegt. Diese Wirbel auf der windstillen Gebirgsseite gehören zu den gefährlichsten ihrer Art. Mit großer Saugkraft reißen sie den Apparat an sich heran, wirbeln ihn im Kreise umher, und wenn er in ihren luftverdünnten Innenraum geraten ist, so fällt er durch dieses Loch in der Luft wie ein durchschossener Vogel in die Tiefe (Abb. 5).

Die Erfahrung des Führers bewahrte uns vor diesem Schicksal. Glücklich entrannen wir der Scylla und Charybdis in den Lüften, und wie der Adler über den Klüften, segelten wir frei-

beschwingt über die felsige Tiefe hinweg in die Höhe. Für die Schrecken dieser Gebirgsfahrt sollten wir sogleich überreich entschädigt werden. Mein Führer wußte, daß jenseits der Gebirgskette in großer Höhe ein beständiger Windstrom zu wehen pflegte. Wie die Meere ihre ständigen Strömungen besitzen, der Atlantische Ozean den Golfstrom, der Indische Ozean den Äquatorstrom, die Südsee die Kap Horn-Strömung, so hat auch das Luftmeer seine unveränderlichen Ströme, die Passatwinde und den Gegenpassat, die Monsune, die großen atmosphärischen Zyklone und Antizyklone, und wie die großen Meeresströmungen allerorten kleine Neben- und Gegenströme erzeugen, die Antiäquatorialströme, den Guineastrom, den Brasilstrom und die Unzahl der lokalen Küsten- und Inselströmungen, so erzeugen die großen Luftmeerströmungen Gegen- und Nebenwinde, die an bestimmten Orten immer in gleichen Bahnen dahinziehen. Der Föhn der Alpen, die Bora von Triest sind solche Lokalwinde an den Küsten der Hochgebirge. Die Kenntnis solcher Luftstraßen, die meilenweit in ruhigem Windfluß das Land überströmen, ist für den Luftschiffer von größtem Interesse. Er wird nie versuchen, gegen diesen Strom zu schwimmen, sondern ihm ausweichen oder ihn ausnutzen. Stundenlang kann man auf einer solchen Luftchaussee in geradem Fluge, ohne einen Hauch, ohne einen Widerstand zu fühlen, dahinschweben, vom Strom der Lüfte getragen. In solch eine Luftstraße führte uns unser Flug. Wie dreifach wonnevoll empfanden wir nach all den Aufregungen des vorangegangenen wechselreichen Fluges die ungestörte Ruhe dieser Stromfahrt! Frei und leicht, als sei die Urkraft der Schwere überwunden, als sei das Naturgesetz aufgehoben, schwebt der große Vogel mit ausgebreiteten Flügeln dahin und trägt uns auf seinem Zaubergefieder zur Heimat (Abb. 6).

Über uns das dunkelnde Blau des Himmels, um uns die lautlose Ruhe des Raums, unter uns im Abendglanz das Land. Wiesen und Wälder, Berge, Seen, Flüsse und Städte gleiten dahin, und wenn nicht dort das weiße Wölkchen eines Zuges flatterte, so möchten wir glauben, ein verzaubertes Märchenreich liege unter uns, und wir schweben auf Wunderflügeln über ihm hin. Nur der Rhythmus des knatternden Motors erinnert uns daran, daß es Wahrheit ist, was wir erleben, und daß wir Menschen sind von Fleisch und Blut, die sich auf einer Maschine vom Boden erhoben. Dreimal schwerer als vordem sausen wir dahin, auf Windesflügeln der Heimat entgegen. Da in der Ferne aus dem Gold des Abends tauchen die Kuppeln und Türme unserer Stadt empor. Wie den müden Wandervogel zum Nest, so treibt es uns nun hin zum Haus, zur Stadt, wieder Mensch unter Menschen zu sein, und uns überkommt die alte Kindersehnsucht hinab zur Erde, zur Mutter Erde. Glück ab!

Bilder aus der Ahnengalerie des Pferdes.

Von Dr. Günther Schlesinger. Mit 8 Abbildungen

Die Sonne leuchtet dunkelrot hinter den Kuppen der Wiener Hofmuseen hervor; ich lenke meine Schritte den Ring entlang, ihr entgegen. Der Verkehr wird, wie immer gegen Abend, von Minute zu Minute stärker. Ein dichtes Gewimmel von ruhelosen Gestalten bummelt, hastet, saust über die Gehwege und Fahrstraßen dahin, begleitet von der mißtönenden Musik verschiedenster Lärminstrumente: die Melodie halten die Huppenstöße der Autos und die Signalglocken und -pfeifen der Elektrischen. Akkorde geben hin und wieder die quietschenden Motozyklehüppchen und Baßtöne schnurrenden Trompeten der Lastautomobile.

Und mitten drein schmollt, wie eine Mahnung aus den Tagen Altwiens, das heute schon seltene simple „Oh!" der Fiaker. Es scheucht mich förmlich auf aus allem Sinnen und zieht meinen Blick an seine Ursprungsstelle. An einer alten Kutsche zieht ein Jammergaul. Füße, Kopf, Körper, nichts stimmt zueinander, just wie bei dem Menschen, der auf dem Bock sitzt. Bei beiden sind fernste Charaktere in einem Leib vermengt.

Ein ähnlicher Anblick bietet sich mir zum zweiten- und drittenmal. Es ist, als wären alle guten Gäule, dereinst der Stolz der Wiener Fiaker, vom Benzindampf ausgerottet. Endlich, endlich ein „Unnummerierter" und davor zwei Prachttiere! Das ist ein Vergnügen, zu sehen, wie stolz und selbstbewußt solch ein Rasseroß den Kopf trägt und die Füße setzt!

Meine Gedanken sind einmal in bestimmter Richtung angeregt. Mir tun sie leid, diese stolzen, gefesselten Wildlinge, die bei allem Feuer doch so artig sind.

Bilder aus fernsten Tagen steigen vor meiner Phantasie empor. Mir ist, als sänke Wien unter und an seiner Stelle dehne sich die mächtige nacheiszeitliche Steppe weithin, und über sie stampften mit hochgehobenem Kopf, offenen Nüstern und fliegendem Schweif Herden von Wildpferden in rasendem Galopp.

Eine Zahl von Fragen drängen sich. Wo kamen sie her? Wie wurden sie im Lauf der Zeit? Ich beginne, meine Kenntnisse zurückzurufen, und im Wissensschatze zu kramen.

Wer heute ein Pferd vor sich sieht, merkt in der Regel gar nicht, welch sonderbare Eigenheiten



im Knochengerüstbau diese Tierart aufweist. Wir alle sind den Bau des Pferdes so gewohnt, daß es uns nie in den Sinn kommt, darüber nachzudenken, wo der Oberschenkel oder Oberarm des Pferdes liegt, wo Ellbogen oder Knie sich

Abb. 1. Skelett eines ziehenden Pferdes (Equus caballus) im New Yorker American Museum of Natural History.

beugen und welchen Knochen anderer Tiere die tiefer liegenden Extremitätenteile entsprechen. Ja, uns fällt es oft nicht einmal auf, daß dies Tier doch bloß mit einer Zehe und noch dazu mit ihrer Spitze den Boden berührt. Noch viel weniger sonderbar finden wir das Gebiß.

Macht sich der Laie über den Knochenbau Gedanken, so sucht er Ellbogen und Knie in der Mitte der deutlich sichtbaren Extremität (bei a und a_1 von Abb. 1), während diese Beugen in Wirklichkeit viel höher bei b und b_1) liegen. Die eben angeführte, nur zu geläufige falsche Bezeichnung wird übrigens ohne weiteres klar, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Biegung am Ellbogen gewöhnlich mit einem Winkel nach vorne, am Knie mit einem nach rückwärts erfolgt. An den unteren Gelenken der Extremitäten aber sind die Verhältnisse gerade umgekehrt. Nach alldem wird also die Strecke a b und a_1 b_1 vom Unterarm und Unterschenkel eingenommen; der lange Knochen noch weiter abwärts aber kommt einem stark verlängerten Mittelhand- oder -fußknochen gleich.

Man hat durch sorgfältige Studien und glückliche Funde die Pferdereihe bis zu Formen zurückverfolgen können, die vier Zehen am Vorder- und drei am Hinterfuß haben. Eine nahverwandte Gattung, die allerdings nicht in die Abstammungslinie des Pferdes fällt (Phenacódus) trägt noch Füße mit je fünf Zehen und zeigt damit eine völlig ursprüngliche Ausbildung, wie sie sich in gleicher Weise bei einigen Säugern bis auf den heutigen Tag erhalten hat, z. B. beim Igel, bei vielen Raubtieren bei allen Affen und an Hand und Fuß des Menschen.

Zweifellos waren die frühesten Ahnen der Pferde durchaus ähnlich gebaut. Der älteste sichere Vorfahre

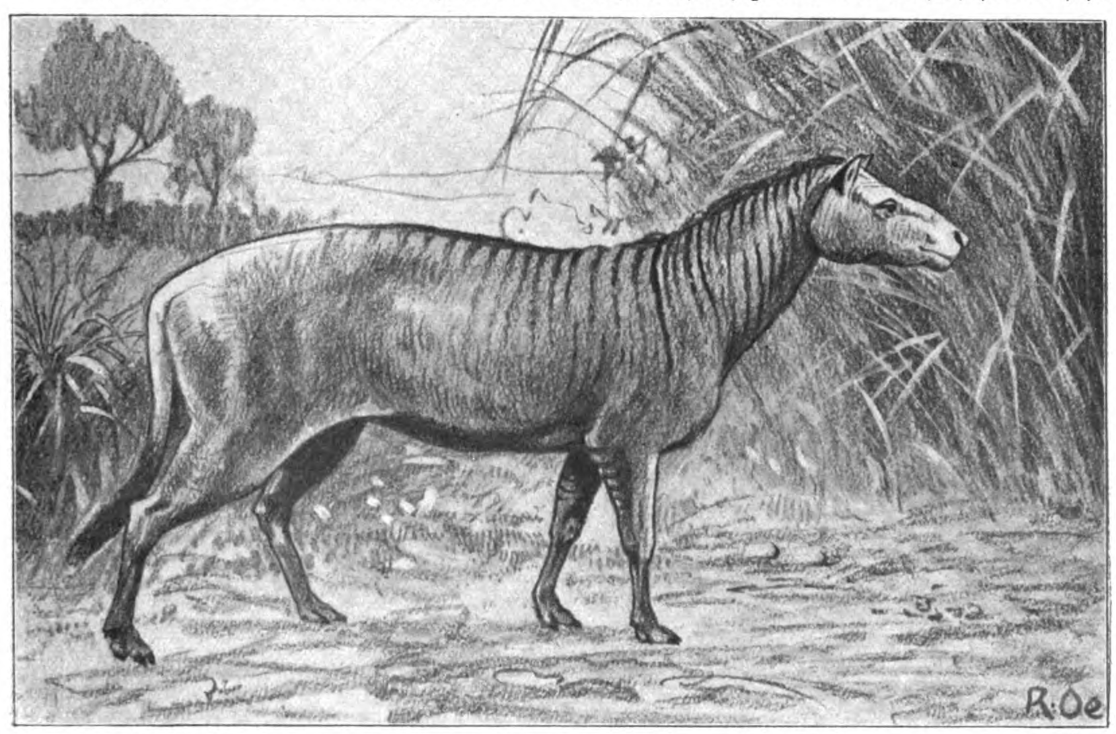


Abb. 2. Rekonstruktion des ältesten bekannten Pferdeahnen. (Nach einem Aquarell von C. R. Knight.)

ist ein kleines, kaum 30 cm hohes Tierchen, das in Amerika gefunden wurde und den Namen Eohippus erhielt. Schon ganz ähnliche Reste wurden später auch in England gehoben.

Es war kein bedeutender Läufer. Doch zeigt der Bau der Füße schon den Beginn der Umwandlungen.

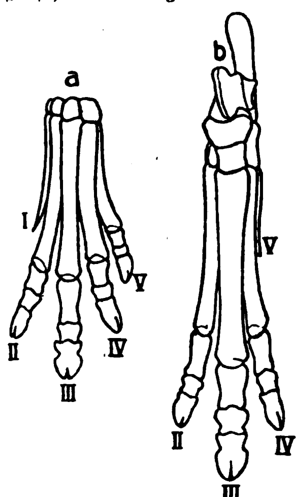


Abb. 3. Eohippus pernix. (Nach Marsch.) a Vorderfuß, b Hinterfuß.

Vorne trug es noch vier Finger, doch ist der kleine schon sehr schwach, der Daumen fehlt, der Mittelfinger dagegen ist bereits stärker als die anderen. Der Hinterfuß ist nur mehr dreizehig, die Mittelzehe ist am besten entwickelt. Zudem sind die Mittelfußknochen verlängert.

Forschen wir nach dem Grunde für diese Veränderungen! Wir sehen, daß bei allen Tieren, die sehr flüchtig sind (z. B. Hirsch und Gemse), die Seitenzehen als unnütz verloren gehen und die unteren Knochen an Länge bedeutend zunehmen. Ganz ähnliche Ursachen hatten die Umbildung des Fußes von Eohippus veranlaßt, nur daß hier eine Zehe zum eigentlichen Lauforgan wurde, während bei den genannten Beispielen sich zwei in diese Arbeit teilen.

Abb. 4. Mesohippus celer. a Vorder-, b Hinterfuß. Nach Marsch.

Die Ausbildung von Steppen in Amerika zur frühen Alttertiärzeit hatte offenbar die Formen zur zweckdienlichen Umgestaltung gezwungen. Daß ein derartiger, für die Lebensweise dieser Tiere einschneidender Grund vorlag, zeigt auch die beginnende Anpassung des Gebisses.

Die Vormahlzähne werden zum Großteil den Mahlzähnen ähnlich. Beide tragen zwar noch im großen und ganzen den höckerigen Charakter der Allesfresser, wie ihn wieder die Affen und der Mensch bewahrt haben; doch beginnen die Höcker bereits zu Jochen zu verschmelzen. (Abb. 2 stellt diesen Urahnen unserer stattlichen Einhufer in seinem natürlichen Milieu dar; die Skizzen der Fußbildung [Abb. 3] werden das Verständnis des Erwähnten wesentlich erleichtern.)

Schon an den Extremitäten von Eohippus treten jene sonderbaren Verkümmerungsreste der Zehen auf, die wir an jedem Pferdeskelett beobachten können: die Griffelbeine. Nur sind es bei jener Ahnenart der erste Finger und die fünfte Zehe, die eben dieses Stadium der Rückbildung durchlaufen (s. Abb. 3a und b).

Nun schreitet die Umbildung auf dem einmal eingeschlagenen Wege stetig vorwärts. Noch in derselben Stufe des Alttertiärs treten größere Arten (Protorohippus und Epihippus) auf, die außer dem Verlust der äußeren Griffelbeine und der stärkeren Verschmelzung der Zahnjoche keine wesentlichen Unterschiede aufweisen.

Doch schon im Oligozän, der obersten Stufe des Alttertiärs, ist ein bedeutender Vorstoß erreicht; die ersten dreizehigen Pferde eilen über die Grasflächen. Bei diesen Arten der Gattung Mesohippus tragen die verstärkte Mittel- und zwei schwächere Seitenzehen am Vorder- und Hinterfuß den Körper (s. Abb. 4a und b); das Gebiß entwickelt sich zu einer immer deutlicheren Reibfläche zum Zermahlen der Gräser, indem die einzelnen Zähne gleichförmig mit reich gefalteter Krone aneinanderschließen. Zugleich beginnen ihre Wurzeln kürzer zu werden, die Krone dagegen nimmt an Höhe zu, um möglichst viel Zahnsubstanz zur Abkauung in Vorrat zu haben.

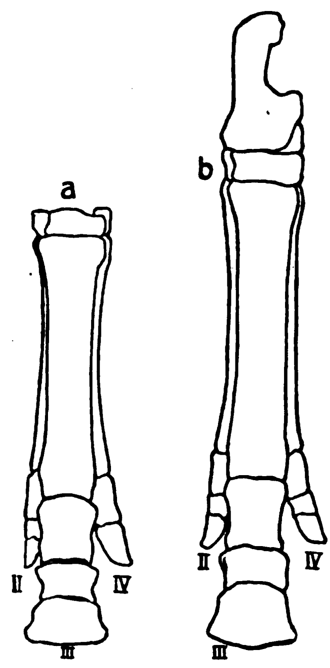


Abb. 5. a Vorder-, b Hinterfuß von Hipparion.

An der Wende zwischen Alt- und Jungtertiär mußte eine Landverbindung zwischen der Neuen und der Alten Welt entstanden sein. Zum erstenmal setzen nämlich Herden von dreizehigen Pferden nach Europa über und bevölkern in ziemlicher Anzahl die Wälder und Savannen. Eine Art dieser Gattung (Anchithérium aurelianénse) wird besonders häufig in den Ablagerungen gefunden, die

aus der Zeit der ausgedehnten Meeresbedeckung des Jungtertiärs bei uns zurückgeblieben sind.

Es war ein kleines Tier, dessen Füße auf allen drei Zehen auftraten, das sowohl durch seinen niedrigen Bau und die Form der Beine, wie durch sein Gebiß dem Waldleben besser angepaßt war, als dem flüchtigen Dahineilen über trockene Steppen. Es bevölkerte fast das ganze Miozän hindurch die Uferstriche des innereuropäischen Mittelmeeres und lebte neben den elefantenartigen Tetrabelodonten oder Mastodonten, ursprünglichen Nashörnern, Tapiren, Hirschen, Affen und vielen anderen Arten inmitten einer tropischen Tiergesellschaft.

Inzwischen hatte in Amerika die Weiterbildung des Pferdestammes ihren Fortgang genommen.

Schritt für Schritt bequemten sich die Füße den Erfordernissen einer raschen Ortsbewegung an. Lag doch in der Flucht der einzige Rettungsweg in den endlosen freien Ebenen! Die seitlichen Zehen nehmen immer weniger an der Fortbewegung teil. Sie berühren zunächst nur mehr gelegentlich oder in der Ruhelage den Boden und rücken schließlich so hoch hinauf, daß sie den Charakter funktionsloser Verkümmerungen tragen.

Dafür wird die Mittelzehe immer stärker, ihr Mittelfußknochen nimmt an Länge zu: sie wird zur einzigen kräftigen Stütze des ganzen Körpers.

Auch die Zähne machen raschere Fortschritte in der Entwicklung. Bisher hatte die Wurzel noch einen namhaften Teil des Einzelzahnes ausgemacht. Mit dem Stadium, das den Gattungsnamen Merychippus trägt, tritt die Wurzel außerordentlich zurück, der Mahlzahn ist zum Großteil Krone und setzt der Abkauung dadurch einen möglichst weiten Spielraum. Wir hatten vor etwa Jahresfrist Gelegenheit, die gleiche Erscheinung eines Höhenwachstums der Krone auf Kosten der Wurzel im Verlaufe der Elefantenstammesgeschichte als Folge ähnlicher Ursachen kennen zu lernen (siehe Kosmos 1913, Heft 3).

Die Hauptentwicklung des ganzen Pferdestammes war bislang auf Amerika beschränkt; der eine Seitenzweig des Anchitheriums, der das Auftauchen der Landbrücke zu Anfang des Jungtertiärs zu einer Auswanderung benützt hatte, verschwand in Europa wenig verändert mit dem Ausgang des Miozäns, ohne irgendwelche Abkömmlinge zu hinterlassen.

Mit dem Anfang des Pliozäns ändern sich die Verhältnisse völlig. Zur selben Zeit, als nach der Unterbrechung der Verbindung gegen das Mittelmeer die Aussüßung der großen Wasserrückstände immer nachhaltiger wurde, zur selben Zeit ferner, als die Landverbindung zwischen Nord- und Südamerika auftauchte und Mastodonten südwärts wanderten, zur selben Zeit endlich, als in Indien mächtige Steppen die Entstehung der echten Elefanten veranlaßten, wanderten ausgedehnte Herden von dreizehigen Pferden in Europa ein und belebten die riesigen dürren Steppen des unteren Pliozäns.

Die Gattung Hippárion, die in mehreren Arten damals unser Heimatland überreich bewohnte, stellt die unmittelbare Ahnenform unserer Wildpferde dar. Die Form trägt alle Charaktere ihres Vorfahren, Merychippus, viel stärker betont an sich. Die Seitenzehen, zwar noch deutlich vorhanden, stehen vollkommen vom Boden ab. Der Mittelfuß gibt dem des echten Pferdes an kräftigem Bau und an Höhe wenig nach (s. Abb. 5a und b). Die Mahlzähne sind fast wurzellos und bilden, eng aneinandergereiht, durch ihre reichgefälteten Kauflächen eine sehr wirksame Reibfläche für das Zermahlen der harten Gräser, die die Steppe bietet. Das Hipparion erreichte die Größe eines mittelstarken Pferdes, blieb aber in einzelnen Arten in dieser Hinsicht bedeutend zurück. Es war im ganzen plump und niedrig gebaut, kurzhalsig und breitköpfig, ist also keineswegs als „schönes Tier" zu bezeichnen (s. Abb. 6). Der Schweif dürfte wohl, wie beim Zebra, etwas eselartig gewesen sein.

Nun setzte im Pliozän ein förmliches Wettrennen um die Erreichung des idealen Pferdetypus in allen Erdteilen ein. In Europa bildete sich aus Hipparion eine schwere einhufige Form (Equus Stenónis) heraus, die im Oberpliozän die Steppen bevölkerte, die den größten Teil des einstigen Seebodens bedeckten. Sie scheint der Ahne der wilden Pferde okzidentaler Rasse gewesen zu sein.

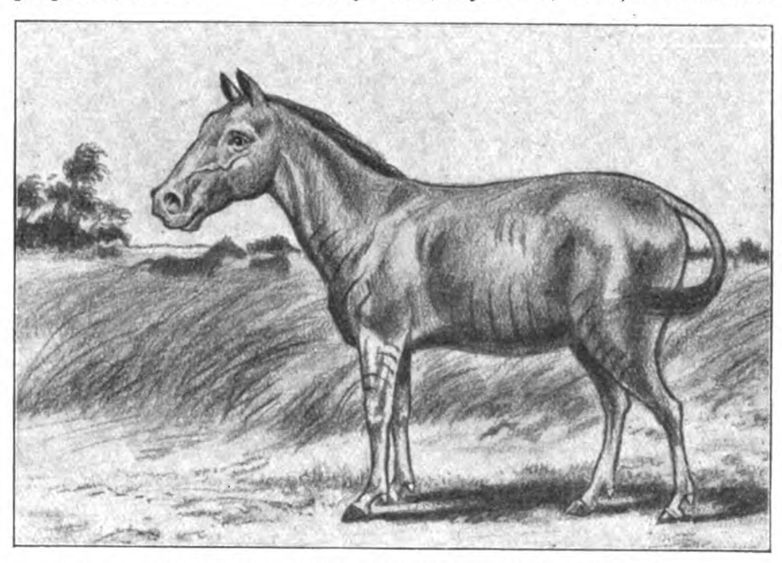


Abb. 6. Das dreizehige Steppenpferd des Jungtertiärs von Österreich (Hipparion gracile). Nach O. Abel.

Neben ihm dürfte ein Wanderzweig der Hipparionen (Hipp. antilopinum) den Orient vorgezogen haben und Wildpferden orientalischer Rasse den Ursprung gegeben haben.

Doch auch im Stammlande des ganzen Geschlechtes, in Nordamerika, nahm die Entwicklung einen durchaus parallelen Verlauf. Aus Merychippus bildeten sich Formen, die große Ähnlichkeit mit unserem Hipparion aufweisen; diese führten dann zu einer einhufigen Art, Pliohippus, dem unmittelbaren Ahnen jener Wildpferde, die ausstarben, bevor noch ein Europäerfuß das Land betreten hatte. Die frühen prähistorischen Einwohner Amerikas dagegen hatten sie zum Gegenstande eifriger Verfolgung gemacht. Seit der Eiszeit fehlte in der neuen Welt

das Pferd. Als es die Entdecker hinüberbrachten, staunten es die Indianer als Wunder an. Bald aber hatten sie sich in das Neue gefunden und lernten die Moustangs, wilde Abkömmlinge europäischer Hauspferde, zähmen und verwenden.

Ein Abkömmling von Pliohippus (Hippidium) **hatte** die auftauchende Landverbindung zwischen **Nord- und Südamerika** zur Wanderung **benutzt** und wurde **zum Ahnen** der gleichfalls in prähistorischer Zeit **erloschenen** südamerikanischen Pferde.

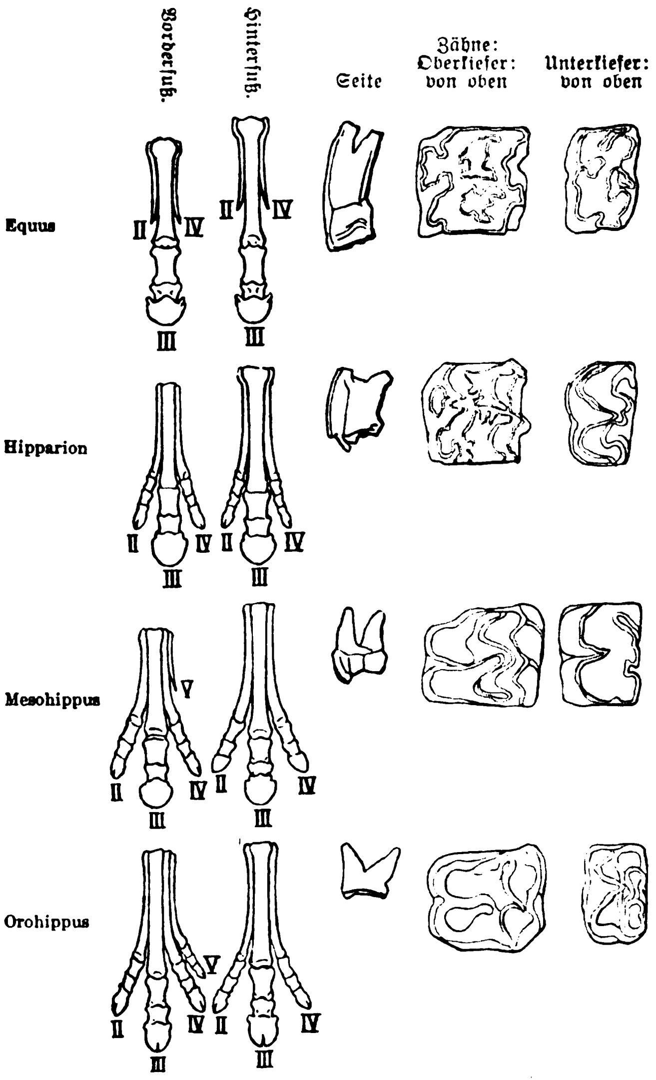


Abb. 7. Typen aus der Ahnenreihe des Pferdes (zur übersichtlichen Darstellung der Veränderungen des Fußskeletts und der Zähne). Nach Marsch.

Neben diesen Typen hatte aber auch Hipparion **eine Rückwanderung** in seine Urheimat angetreten **und war** in wenig veränderter Gestalt (als Neohippárion) angelangt. Doch fand es drüben nicht **mehr Gelegenheit** zur Weiterbildung und starb noch **im Verlaufe des** Pliozäns aus. —

Wir wollen, bevor wir einen kurzen Blick auf die **lebenden** Arten und Rassen der Gattung Equus **werfen,** nochmals an Hand einer übersichtlichen **Zusammenstellung** im Bilde die Stammesgeschichte **des Pferdes** rasch an uns vorüberziehen lassen (siehe (Abb. 7).

Die älteste, im Bilde festgehaltene Form Orohippus ist vorne **vierzehig, hinten dreizehig,** die **Zahnwurzel ist mächtig,** die **Krone** ganz **niedrig,** die Fältelung ist **wenig kompliziert.** Mesohippus **ist an allen Füßen dreizehig,** die Zahnkrone ist mäßig erhöht.

Beim nächsten Typ (Hippárion) ist **die Ausbildung** der Extremitäten fortgeschritten, die Zähne sind den neuzeitlichen **Formen** (Equus) **sehr ähnlich,** Pliohippus **endlich** ist nur **mehr graduell** in seinen Merkmalen **vom Pferd der Neuzeit verschieden. Die Zusammenstellung zeigt, wie Stufe für Stufe die einzelnen Merkmale stets in gleicher Richtung eine Um- und Ausgestaltung erfahren.**

In ähnlichem langsamem Fortschreiten nimmt auch die Größe der Pferdeahnen zu. Ursprünglich geradezu winzige Tierchen, wachsen sie schon mit dem Typus der dreizehigen Arten zu namhaften Maßen heran und erreichen schließlich kurz vor der Eiszeit eine Größe, gegen die unsere stärksten Zugpferde zurückstehen. Abbildung 8 wird diese Unterschiede sinnfällig zum Bewußtsein bringen.

Von all den zahlreichen Arten, die im Pleistozän alle Erdteile bevölkerten, sind bis auf den heutigen Tag nur herzlich wenige wilde Nachkommen übrig geblieben.

Europa beherbergt überhaupt keine Wildform. Der Tarpan, der im vorigen Jahrhundert noch die russischen Steppen in etlichen Rudeln bevölkerte, ist vollständig ausgerottet und so nachdrücklich verschwunden, daß nicht einmal ein einwandfreies Stopfpräparat von ihm existiert. Sein Bild wurde erst in jüngster Zeit von O. Antonius (Wien) „rekonstruiert". Übrigens wurde auch seine „Wildheit" mehrmals bezweifelt und seine Abstammung von Hauspferden angenommen, wie es für die Shetlandponys der Fall zu sein scheint.

Trotzdem muß angenommen werden, daß Wildpferde in Europa bis tief in die historische Zeit lebten, möglicherweise sogar **der „Grimme Schelch" des Nibelungenliedes** nichts **mit dem Riesenhirsch** (Cérvus euryceros) **zu tun hatte,** wie **man meist hört, sondern einem großen Wildpferde entsprach. Mehr als Vermutungen sind es allerdings nicht. Überhaupt** sind die nachträglichen Bestimmungen von wilden Pferden deshalb so schwierig, **weil** Hausrassen schnell verwildern und dann den **Charakter bodenständiger Formen rasch annehmen.**

Asien beherbergt ein **kleines** Wildpferd (Equus prshevalski), das, erst vor wenigen Jahrzehnten **entdeckt,** bereits auf dem Aussterbeetat steht.

Einer zweiten Art (Equus hemiónus), **dem** Wildesel oder Dschiggetai **begegnet man** häufiger in den innerasiatischen Steppengebieten. Er war im Diluvium in ganz Eurasien ein sehr gewöhnliches Tier und zur Zeit der nacheiszeitlichen Steppenbildungen aus dem Osten hieher zugewandert.



Die Heimat mehrerer zuverlässig bestimmter Wildpferdarten ist Afrika. Seine südlich der Sahara gelegenen Gebiete beweiden mehrere als Tigerpferde bezeichnete Formen. Von ihnen bevorzugen zwei heute gleichfalls ziemlich selten gewordene Arten (Quagga und Dauw) die Ebenen und Tiefen, während in höher gelegenen Gebieten das Zebra (Equus zébra) noch immer in namhafter Zahl angetroffen wird. Die Tigerpferde zeichnen sich durch ihre den ganzen Körper zierende Streifung aus. Es sind äußerst ungebärdige, fast jeder Zähmung trotzende Tiere, die eine reißende Schnelligkeit des Laufes mit außerordentlich scharfen Sinnen verbinden. Außerdem ist Afrika das Stammland des unmittelbaren Vorfahren des Hausesels (Equus ásinus), der in ursprünglichem, wildem Zustand in zwei Rassen (Equus ásinus africánus und somálicus) als Steppen- und Somaliesel in freier Wildbahn lebt.

Noch viele interessante Dinge von den Hausrassen und den Rasselosigkeiten etlicher Pferdeformen wären zu erwähnen. Doch — es ist nicht gut, in Wespennestern zu stochern. Das bloße Wort „Rassengeschichte des Pferdes" könnte imstande sein, einen ganzen Hexensabbath auszulösen. Wir wollen dies Kapitel für Berufenere aufsparen und es bei unserer Betrachtung bewenden lassen, die uns an peinliche Zwischenfälle mit den spitzen Hinterleibswaffen gewisser Insekten und an bittere Knabentränen erinnert.

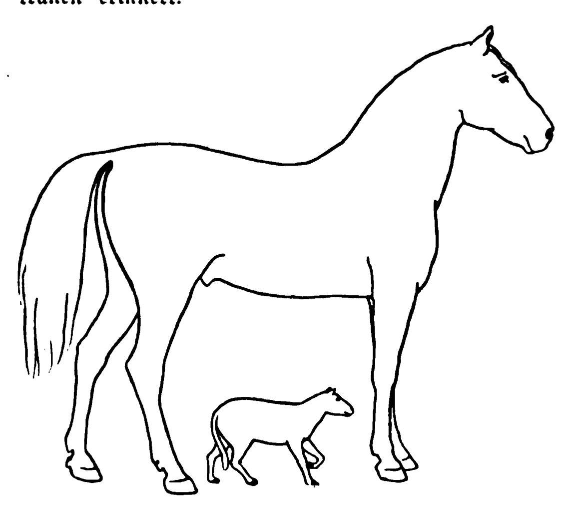


Abb. 8. Die Größenverhältnisse der ältesten und jüngsten Pferde im Vergleich; (die Umrisse von Protorohippus aus dem Eozän unter die des lebenden Pferdes gestellt). Nach Bull.

Örtliche Empfänglichkeit für Bienengift.

Von Prof. K. Sajó.

Es ist zwar seit alten Zeiten bekannt, aber verhältnismäßig wenige Menschen wissen es, daß der Bienenstich heilkräftig ist. Die Erfahrung hat bewiesen, daß in erster Linie rheumatische Leiden durch Bienenstich erfolgreich geheilt werden. Gicht läßt sich durch Bienengift nicht beseitigen; deshalb kann auf diese Weise festgestellt werden, ob es sich in gewissen Fällen um gichtartige oder rheumatische Leiden handelt. Dieses Volksheilmittel hat übrigens seinen Weg auch schon in die ärztliche Praxis gefunden, besonders seitdem Dr. Terc in Marburg es jahrelang erfolgreich angewendet hat.

Es sei mir erlaubt, hier einiges aus meiner eigenen Erfahrung auf diesem Gebiete mitzuteilen.

Im Jahre 1911 hatte ich mehrere Wochen Schmerzen in meiner rechten Hand, die sich nicht bessern wollten. Das Übel steigerte sich dermaßen, daß ich nicht mehr fähig war, ein größeres Buch in meiner rechten Hand zu halten, ohne daß die linke Hand dabei mithalf. Ich glaubte nicht, daß es sich um eine rheumatische Infektion handelte, weil ich seit meiner Kindheit gegen Bienenstich immun bin; es stechen mich mitunter auch 30 Bienen zu gleicher Zeit, ohne daß eine Geschwulst entsteht. Der geringe Schmerz dauert in der Regel nicht länger als einige Minuten. Und wer gegen Bienenstich immun ist, pflegt auch gegen rheumatische Ansteckung gefeit zu sein.

Als ich damals eines Tages meine Bienenstämme besichtigte und bereits am Ende der Arbeit war, ohne von einer Biene angegriffen worden zu sein, geschah es beim letzten Stocke, der aus mir unbekannter Ursache sehr erregt sein mußte, daß gleich beim Öffnen der Beute eine Anzahl der gereizten Inwohner über mich herfiel und im Nu meine beiden Hände mit ihren Stacheln bearbeitete. An meiner linken Hand hatten die Stiche gar keine Wirkung, aber meine schmerzhafte rechte Hand begann zu schwellen und war abends beinahe doppelt so groß wie meine linke. Das war mir etwas ganz Neues, und ich gewann die Überzeugung, daß in meiner rechten Hand sich die Quälgeister des Rheumatismus angesiedelt haben mußten. Die Geschwulst dauerte mehrere Tage, und als sie geschwunden war, war auch meine Hand vollkommen geheilt. Der Schmerz stellte sich in der Folge nicht mehr ein.

Ende Oktober 1912 erlebte ich einen zweiten ähnlichen Fall. Aus meiner Landwohnung kam ich auf einen Tag nach Budapest.



Am folgenden Tage begann einer meiner unteren linken Backenzähne, besonders seine Wurzel und auch der umgebende Teil der Kinnlade zu schmerzen. Der Schmerz steigerte sich am folgenden Tage in überaus heftiger Weise. Da ich in Budapest in einem Familienkreise, wo Rheumatismus zuhause ist, einen Imbiß eingenommen hatte, vermutete ich in diesem Falle gleich anfangs, daß ich eine rheumatische Infektion erworben haben mochte. Es scheint, daß die Kleinwesen, die derartige Leiden verursachen, durch den Zahn oder durch das irgendwie verwundete Zahnfleisch eindringen können. Deshalb erscheinen gewisse Entzündungen an den Zahnwurzeln, die mit Geschwulst und Eiterbeule verbunden sind, nicht selten ansteckend. Ich selbst vermochte solche Ansteckung einmal vom März bis Juni zu beobachten, wobei sechs Personen, davon vier in meiner eigenen Familie, nach der Reihe dem Übel verfielen, das je vier Wochen unter ganz gleichen Symptomen verlief und in jedem Fall mit einer eitrigen Beule zum Schlusse kam. Zuletzt kam ich (im Juni) an die Reihe.

Ich begab mich daher gleich am darauffolgenden Tage zu dem Bienenstand, fing nach der Reihe sechs Stück behutsam bei den Flügeln und ließ mich durch drei Stacheln an der leidenden linken und durch die gleiche Zahl an meiner gesunden rechten Backe stechen. Die Wirkung war auffallend: meine schmerzhafte linke Backe begann sogleich anzuschwellen und war am anderen Morgen dermaßen gewachsen, daß ich ganz unkenntlich wurde. An meiner gesunden rechten Backe trat nicht die geringste Wirkung ein, die drei Stiche blieben gänzlich ohne sichtbare oder fühlbare Folgen. Die Geschwulst dauerte diesmal beinahe zwei Wochen; der eigentliche Zahnschmerz hörte am anderen Tag auf, aber die Geschwulst war etwa 10 Tage recht empfindlich und schmerzte bei jeder Muskelbewegung der betreffenden Teile. Ein Eiterabszeß bildete sich nicht, und nach Ablauf von 10 Tagen hörte das Übel ganz auf und meldete sich nicht wieder.

Bei diesen Fällen ließ sich also die interessante Tatsache feststellen, daß die Immunität des menschlichen Individuums nicht immer am ganzen Körper herrscht. Solche Personen, die sonst ganz gefeit sind gegen Bienenstiche, können an gewissen Stellen des Körpers, falls dort eine örtliche rheumatische Ansteckung vorkommt, nach dem Stich tüchtige Anschwellungen bekommen. Ich bezog mich hier auf rheumatische Anfälle; es ist aber wohl möglich, daß auch andere Ansteckungen ähnliche Erscheinungen zustande bringen.

Auf Grund der obigen Tatsachen dürfte man annehmen, daß Menschen, die dem Bienengift gegenüber am ganzen Körper sehr empfindlich sind, den Erreger der rheumatischen Leiden in verschiedenen Körperteilen beherbergen oder wenigstens für diese Krankheit, die ja sehr verschiedene Symptome veranlaßt, sehr empfänglich sind.

Das ist schon deshalb wahrscheinlich, weil in gewissen Ländern die meisten Menschen in mehr oder minder vorgeschrittenem Alter von rheumatischen Anfällen zu leiden haben. Da in den meisten Familien solche Krankheiten heimisch sind, scheint es ganz natürlich, daß die der Familie angehörige Jugend schon in zartem Alter vom Übel angesteckt wird, wenn auch keine schmerzenden Anfälle auftreten, die in der Regel dem höheren Alter vorbehalten sind. Allerdings kommen aber auch Fälle in der frühen Kindheit vor, die mit Lähmung der Füße oder Hände verbunden sind. Wir finden einen solchen Fall verzeichnet über ein Kind, das Jahre hindurch nicht mehr zu gehen vermochte und endlich durch Bienenstiche, dann aber binnen einigen Wochen, vollkommen geheilt wurde.

Erwachsene, schon seit Jahren gelähmte Personen sind auf diese Weise binnen kürzester Zeit vollkommen hergestellt worden. Vielleicht beruht die anerkannte hygienische Wirkung des reinen, unverfälschten und vollkommen reifen Honigs zum Teil in dem Umstande, daß die Bienen dem Honig vor dem Verdeckeln der Zelle außer Ameisensäure auch noch etwas von der organischen Base (dem eigentlichen, heftig wirkenden Gifte) zusetzen. Dieser Inhalt fehlt aber wohl dem unreifen, nicht verdeckelten Honig — und der größte Teil des geschleuderten Honigs stammt heutzutage leider eben aus Zellen, die die Bienen noch nicht verdeckelt hatten.

Die Untersuchungen des Dr. Terc führten zur Erkenntnis, daß der menschliche Körper mittelst regelmäßig angebrachter Bienenstiche gegen Bienengift immunisiert werden kann. Die so erworbene Immunität währt mindestens sechs Monate und während dieser Frist ist die betreffende Person auch gegen rheumatische Leiden (nicht aber gegen Gicht) gefeit.

Meine oben mitgeteilte eigene Erfahrung zeigt nun, daß die Immunität gegen Bienengift lokal sein kann in dem Sinne, daß einzelne Teile des Körpers, die eben von den Krankheitskeimen angesteckt sind, infolge Bienenstiches



anschwellen, wenn auch der ganze übrige Körper für das Gift unempfindlich ist. Will man also einen Organismus immunisieren, so sollte man die Bienenstiche an verschiedenen Körperteilen anbringen und an Stellen, die sich besonders empfänglich beweisen, die Behandlung besonders energisch durchführen.

Nebenbei bemerke ich noch, daß man sich an das Bienengift vollkommen gewöhnen kann. Nur die Augen sind geschützt zu halten. Mir ist tatsächlich ein Schnakenstich bedeutend unangenehmer als ein Bienenstich. (Der erstere ist für die Gesundheit auch oft gefährlich.) Ich fasse die Arbeiterbienen bei den Flügeln, drücke sie so an die Stelle, wo sie stechen sollen und entferne nach dem Stich den Stachel. Unmittelbar nach Eindringen des Giftes fühle ich ein Brennen, das aber nur 1—2 Minuten währt, wonach ich keine weiteren Folgen mehr empfinde. Nur ein kleiner roter Fleck bleibt übrig.

Die Milch im Papiersack.

Von Dr. Alfred Hasterlik. Mit 7 Abbildungen.

Er reichte mit der Nasenspitze bis knapp an die Ladentischplatte, und die Hände, die das Geldstück hielten, vermochten kaum die Zahlplatte zu erreichen; aber mit einer Stimme, die den Kenner verriet, der seiner Sache ganz sicher ist und sich nicht irre machen läßt, forderte der kleine Knirps von der Ladeninhaberin „3 Pfund Mehl, um 5 Pfennig an Hefen und — a Packerl Milli". —

Er ist ein Kind seiner Zeit, in der feststehende Begriffe zu schwinden beginnen, er sieht die Menschen fliegen, er beobachtet sie, wie sie durch einen polierten Kasten kilometerweit sprechen, und er sieht den Postwagen „ohne Rösser" ankommen. Gegenüber solchen augenfälligen Begebenheiten schrumpft die Tatsache, daß er den blauen Milchhafen zu Hause lassen und die Milch in seinen Hosensack neben den Glasknopf, den Krähenfuß und all die anderen Geheimnisse einer Bubenhosentasche einschieben kann, zu einem Nichts zusammen.

Über solche Dinge regt man sich nicht weiter auf, man spricht auch unter „Kollegen" nicht weiter darüber.

Ich hielt den Hosenlenz an und fragte ihn: „Was sind denn das für zwei Fabriken? Ja, ja, — die mit den hohen Schornsteinen, da unten an der Brücke?"

Da gab er, ohne sich einen Augenblick zu besinnen, die Antwort: „In der einen, da machen s' a stinkets Wasser[1] aus der Luft, und in der andern machen s' aus der Milli an Grieß."

Wer freilich in einer solchen Umgebung aufwächst, den könnte selbst ein Edison nur mit Mühe verblüffen!

Für uns Erwachsene liegt aber in der Tatsache, daß man Milch wie Pfefferkörner oder Schnupftabak in der Papierdüte heimtragen kann, etwas Erstaunliches; uns Kundigen erzählt das Päckchen mit der Aufschrift: Trockenmilch, erzählen die Fässer, die alltäglich zur nahen Bahnstation gefahren werden,

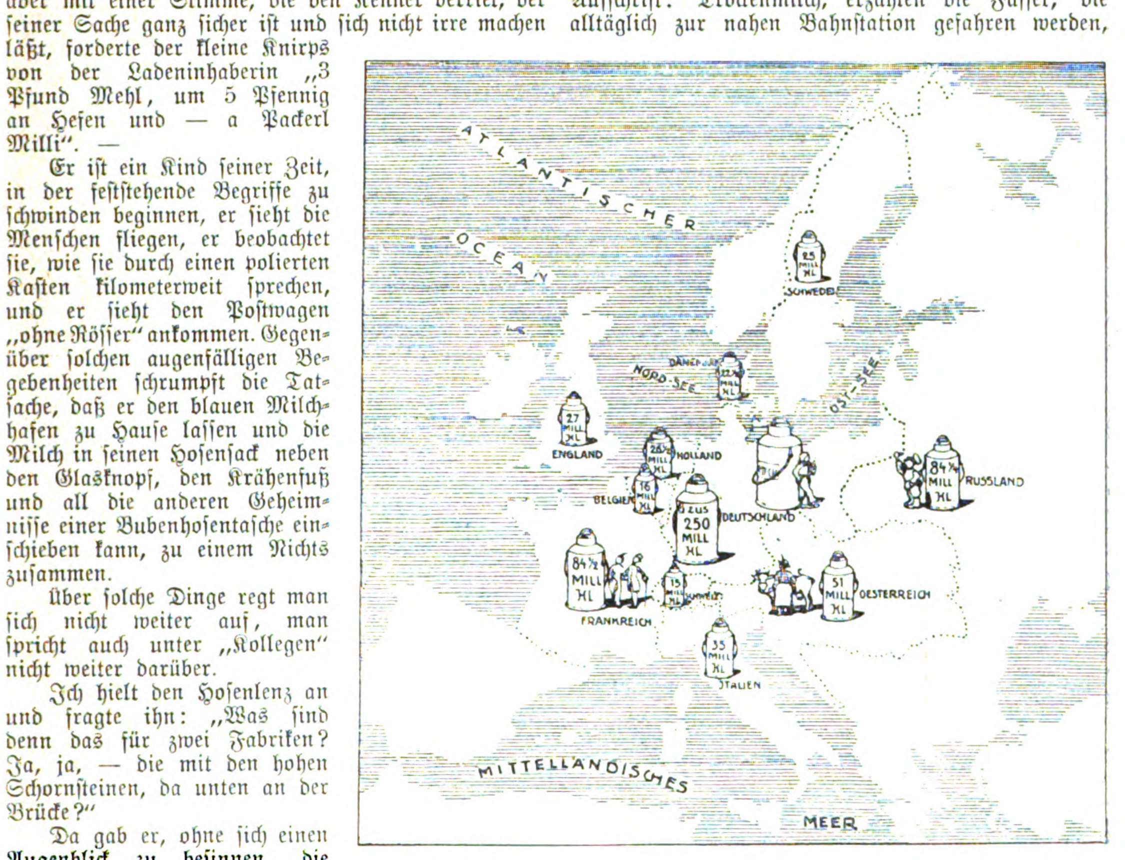


Abb. 1. Die jährliche Milcherzeugung Mitteleuropas, schematisch dargestellt. Originalzeichnung von W. Seemann.

die lehrreiche Geschichte des glänzenden Aufschwunges der deutschen Milchwirtschaft. Sie ist knapp ein Menschenalter alt. Unsern Großmüttern und unseren Müttern, soweit sie auf Gut und Hof Kühe hielten, war ihr Ertrag ein kleines Nadelgeld, von dem man beschaffte, was der gestrenge Hausvater nicht be-

[1] Ammoniak.

willigen wollte: die Dinge zum Staatmachen in und außerhalb der Familie. Für das Milchgeld hat sich Großmutter den türkischen Schal gekauft und Mutter den pelzbesetzten Baschlik. Als ein unheilbares Beinleiden das ripsbezogene Sofa vom Wohnzimmer überfiel und die Kameltaschengarnitur ihren bestaunten Einzug hielt, sagte Mutter: das geht aus der Milchkasse. Der Vertikow, der in keiner guten Stube fehlen durfte, ist ein Zeuge der Umwertung aller Werte — aus der Milchkasse. Aus dem Nadelgeld unserer Großmütter ist — um einen geläufigen Ausdruck jetziger Tage zu wählen — ein steuerbares Einkommen geworden, der Ertrag der Milchwirtschaft bildet eine ergiebig fließende Quelle deutschen Wohlstandes.

Vom Lande „an Wald und Strand", dem wiesengesegneten, grasreichen Dänemark, kam der erste Anstoß zur Entwickelung der europäischen Milchwirtschaft. Das Jahr 1864 war vorübergegangen, die politische Lage hatte sich dort oben im Norden verändert, aber auch in der wirtschaftlichen Lage war für den Landwirt im norddeutschen Flachlande eine Veränderung eingetreten. Die Schafherden, deren feine Wolle auf den englischen Märkten einst reichen Gewinn abgeworfen, begannen von den Marschebenen und Heiden zu verschwinden. Amerika, Südafrika und Australien hatte die Kürzung der Seewege Europa näher gebracht, sie waren Herrinnen des Weltmarktes geworden, seit man dort gelernt hatte, den Umfang der Wollballen durch Pressen zu

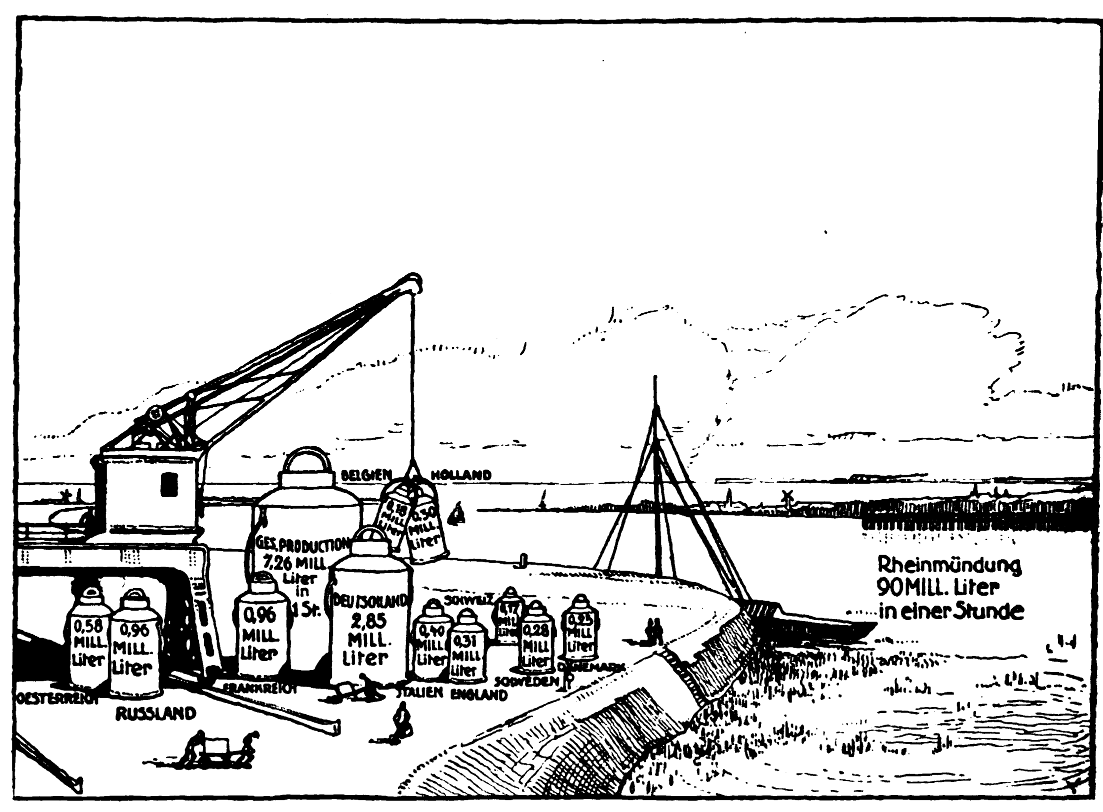


Abb. 2. Die stündliche Milchproduktion Mitteleuropas, verglichen mit den Wassermengen des Rheins an seiner Mündung.

Geben wir für einige Augenblicke der Statistik das Wort!

Deutschland erzeugt jährlich 252 Millionen Hektoliter Milch, die einen Wert von nahezu 3½ Milliarden Mark vorstellen; das bedeutet auf den Tag berechnet fast 10 Millionen Mark. Aus etwa 151 Millionen Hektoliter Milch erzeugen wir Butter und Käse, fast 76 Millionen Hektoliter verbrauchen wir im Haushalte und 25 Millionen Hektoliter werden zur Aufzucht verwendet. Die deutschen Kohlenreviere lieferten im Jahre 1910 einen Ertrag von 1535 Millionen Mark, d. i. noch nicht einmal die Hälfte des Wertes der Milcherzeugung.

Wird vielleicht an uns die biblische Verheißung — wenigstens halbseitig — zur Wahrheit werden? Deutschland voran! Abbildung 1 zeigt, wie diese Worte gemeint sind.

verringern und damit die Frachtkosten erheblich herabzusetzen, der Zuckerrübenbau — eine weitere Quelle des landwirtschaftlichen Erwerbes — ließ an Ergiebigkeit langsam, aber stetig nach. Da hieß es, die Landwirtschaft auf eine andere Grundlage zu stellen, nach neuen Möglichkeiten sich umschauen, die Gewinn versprachen.

„Wenn eine Begabung und eine Gelegenheit sich begegnen, dann entsteht ein großer Mensch".[2] Für die deutsche Milchwirtschaft hieß er Benno Martiny, sein Tun und Wirken weckte ein Echo weit über Deutschlands Grenzen hinaus, überall dort, wo Milchwirtschaft getrieben wurde. Mit fest zugreifender Hand und sicherem Blick wußte er die wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Interessen an einem

[2] Étienne Rey: Maximes morales et immorales. Paris 1911.



Gegenstande zu beleben, der so selbstverständlich schien, daß man ihn stiefmütterlich behandelte. Wie wenig war dieses wichtige Nahrungsmittel bisher erforscht worden! Freilich wußte man schon seit Leeuwenhoek, daß die Milch eine Flüssigkeit sei, in der kugelrunde Fettröpfchen schwimmen, die sich vereinigen und Rahm geben, aus dem man Butter gewinnt. Chevreuil, der französische Chemiker, hatte als erster (1823) die genaue Zusammensetzung dieses Fettstoffes bestimmt. Man wußte auch schon, seitdem Fabricio Bartoletti zu Bologna in der „Encyclopaedia dogmatica" (1615) den süßen Bestandteil der Milch erwähnte, von dem Vorhandensein des Milchzuckers, den Testi (1700) und Vallisneri (1715) in der Schrift „De praestantia lactis" als neu entdecktes Arzneimittel anpriesen. Aber wie phantastisch und voll dreimal bekreuzigten Aberglaubens waren die Ansichten über die Entstehung der Milch, über ihre Behandlung, über die Ursachen ihres Verderbens, wie langwierig und unwirtschaftlich die Arbeitsweisen, um sie zu entrahmen, wie umständlich und zeitraubend die Methoden, um ihre chemische Zusammensetzung, namentlich den Gehalt an dem so wertvollen Fett zu ermitteln!

Von welchen Zufälligkeiten, die man nicht kannte und darum nicht ausschalten konnte, hing die Haltbarkeit und Güte der Butter ab, die man aus einem Stoffe herstellte, der der empfindlichste ist von allen Nahrungsmitteln, die die Natur uns bietet.

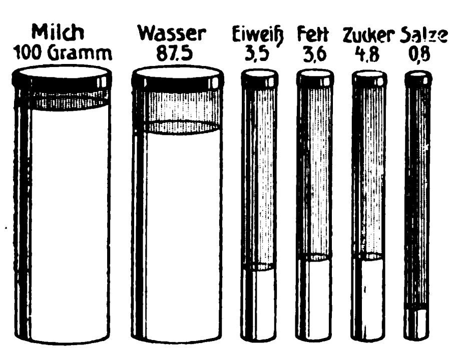


Abb. 3. Die Bestandteile der gewöhnlichen Kuhmilch.

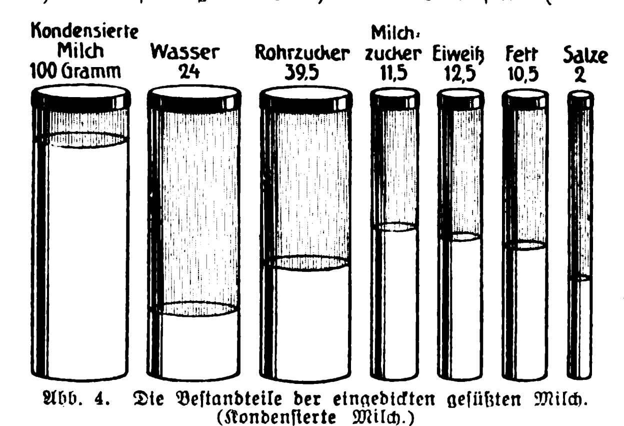


Abb. 4. Die Bestandteile der eingedickten gesüßten Milch. (Kondensierte Milch.)

Ein deutscher und ein schwedischer Ingenieur, W. Lefeldt und de Laval, teilen sich in den Ruhm, der Milchwirtschaft das wertvollste Geschenk gebracht zu haben, das sie bis auf den heutigen Tag besitzt: die Milchschleuder (Zentrifuge). Mit ihrer Erfindung, die in die Jahre nach dem deutsch-französischen Kriege fällt, mit ihrer Ausbreitung und Vervollkommnung, was ungefähr bis etwa 1890 währte, verwandelte sich der Molkereibetrieb, der bis dahin alle Merkmale eines handwerksmäßigen Kleinbetriebes aufzuweisen hatte, in einen fabrikmäßigen Großbetrieb, in dem sinnreich erbaute, kostspielige Maschinen ein Produkt erzeugten, dem alle Vorteile eines naturwissenschaftlich durchleuchteten Großbetriebs zugute kamen.

Nach den älteren Verfahren der Aufrahmung war es nicht ganz möglich gewesen, der Milch die Frische und Süße zu bewahren, die notwendig ist, um diese Eigenschaften auch auf die daraus gewonnene Butter zu übertragen. Selbst wenn man die Milch vor dem Aufrahmen bei kühler Temperatur aufbewahrte, wie es beim holsteinischen Verfahren erfolgte, oder wenn man beim Schwartzschen Verfahren, das wir von Schweden gelernt hatten, die Milch in länglich viereckigen Weißblechgefäßen in Eis packte und in diesen „Satten" 12 bis 24 Stunden aufrahmen ließ, spürte man die Ungleichheiten und Veränderungen des Rohproduktes, der Milch, und darunter litt auch das fertige Produkt, die Butter. Für einen Gegenstand, der aber nicht bloß im engen Umkreis seiner Erzeugungsstätte verwertbar sein soll, sondern der in den Welthandel hinzielt, ist nichts abträglicher als Änderungen in Güte und Beschaffenheit.

All diese Übelstände wurden durch Einführung der Milchzentrifuge mit einem Schlage beseitigt; nun konnte man die Milch, und selbst wenn ihre Menge nach Tausenden von Litern zählte, frisch von der Kuh, sofort in Arbeit nehmen und im Verlaufe weniger Stunden entrahmen. Die Zentrifuge arbeitete nicht nur rasch, sondern auch reinlich; sie warf alle Verunreinigungen, die sich durch den Stallbetrieb in der Milch finden, wie Kuhkot, Kuhhaare, Futterschmutz, ja selbst Mikroorganismen, in den Zentrifugenschlamm, sie arbeitete auch wirtschaftlicher, denn sie ließ nur Bruchteile des Butterfettes (ca. 0.1 bis 0.2%) in der Magermilch zurück, sie holte aus der gleichen Milchmenge viel mehr Rahm heraus als die älteren Arbeitsweisen.

Seit Einführung der Milchschleuder ist man in der Lage, den einen wichtigen Bestandteil der Milch, das Fett, in geradezu vollkommenster Güte zu konservieren. Die Haltbarmachung des anderen, ebenfalls wertvollen Bestandteiles, des Eiweißstoffes, in Form von Käse — auf die hier nicht eingegangen werden kann — machte verhältnismäßig weit geringere Schwierigkeiten.

Aber der Ehrgeiz unserer Milchleute ist von jeher viel größer gewesen, als daß sie sich mit dem Erfolg zufrieden gestellt hätten, der in der Konservierung der Milch in der von Urzeiten her geübten Form von Butter und von Käse liegt. Sie wollten viel, viel mehr!

Wenn sie in ihrer Rechenstube saßen und den Ertrag berechneten, den ihnen die verkaufte Milch lieferte, wenn sie ziffermäßig festgestellt hatten, soundsoviel bringt mir die aus dem unverkäuflichen Rest hergestellte Butter, soundsoviel der Käse ein, wenn sie die Landkarte nahmen und die unendlich großen Länder betrachteten, wo es wohl viel Menschen, aber wenig Milchkühe gibt, wenn sie mit dem

Finger die roten Linien verfolgten, die über den Ozean führen, wenn sie im Gewirre dieser Linien an die Menschenströme dachten, die da täglich die Meere durchkreuzen — dann drängte sich ihnen unwillkürlich der Gedanke auf: Ist es denn gar nicht möglich, die Milch derart haltbar zu machen, daß sie die wochenlange Reise auf diesen roten Zauberlinien überdauert?

Wenn ich das appetitliche, weiße, süße Ding, das ich in meinem Stalle ermelke, nicht erst in Butter und Käse umwandeln müßte, sondern es dem Manne mit dem schwarzgekrausten Negerhaar, dem mit den Schlitzaugen, dem mit dem langen Zopf, dem mit dem weißen Hut aus Panamastroh, dem mit dem Spitzhut aus mexikanischem Pferdehaar und dem mit dem weißen Tropenhelm direkt auf den Frühstückstisch stellen könnte?! Wenn mir statt der kargen Mark der viermal liebere Dollar zuflöge?

Ich trage seine Wolle und Baumwolle auf meinem Leibe; das Leder, aus dem meine Schuhe gefertigt sind, hat einst in seinen Estanzien gestanden, als es noch ein Ochse und kein Leder war, ich muß in meiner Lampe sein Petroleum brennen, ich und die Meinen essen seinen Reis, mit seinen Gewürzen würzen wir unsere Speisen, mit seinem Mais füttere ich mein Vieh, ich muß zu meiner Milch seine Kaffeebohnen mahlen und muß — wörtlich und bildlich gesprochen — in manchen saueren Apfel von drüben beißen! Ihn aber kann meine schöne Milch nicht erreichen!

Der so oder ähnlich dachte, hatte bereits zu Anfang des vorigen Jahrhunderts einen Vorgänger, dem die gleichen Gedanken durch den Kopf blitzten. Als er sie zum ersten Male in die Tat umsetzte, schrieb der Courier de l'Europe in seiner Nummer vom 10. Februar 1809 voller Begeisterung: „Er hat die Kunst erfunden, die Jahreszeiten einzuschließen; bei ihm leben Frühling, Sommer, Herbst und Winter in Flaschen."

Dieser vielbejubelte Mann hieß Nikolaus Appert,[3] der Pfadfinder der gesamten Konservenindustrie, ein Naturerforscher, trotz der vorgebundenen Küchenschürze, die er als Lehrling in der Hofküche König Christians VII. von Dänemark und später als Konfiseur in der Rue des Lombardes in Paris trug. In seiner kleinen Werkstatt zu Massy (Seine et Oise) wurde zum ersten Male versucht, Milch dadurch haltbar zu machen, daß man sie in offenen Gefäßen auf die Hälfte oder auf ein Drittel ihrer ursprünglichen Menge einengte, sodann in Flaschen fest verschloß und sie zwei Stunden lang in einem Wasserbade der Siedehitze aussetzte.

In dem dürftigen Raume, halb Küche, halb Laboratorium flackerte zum ersten Male der Gedanke auf, der dem modernen Sterilisierungsverfahren zugrunde liegt. Appert hat uns etwas gelehrt, wofür die Bakteriologen erst viel später die wissenschaftliche Erklärung gaben: daß Siedehitze die Zerstörer unserer Nahrungsmittel tötet.

Apperts Idee war an sich zwar die richtige, trotzdem erlebte er Enttäuschungen. Die in Flaschen abgefüllte Milch war nur eine geraume Zeit lang, nicht aber dauernd haltbar, eine weitere Enttäuschung lag in der Wahl der Gefäße; Flaschen sind zu wenig bruchsichere Gegenstände, um sie ohne weiteres über den Erdball zu verschicken und — die Blechbüchse war in ihrer heutigen Vollendung noch nicht erfunden.

In gleicher Weise scheiterten auch alle späteren Versuche, die Milch durch einfaches Erhitzen dauernd haltbar zu machen. Die Bakteriologen sagen uns auch den Grund. Siedehitze tötet wohl einzelne Keime, aber nicht alle, und namentlich nicht die viel dauerhafteren Sporen (Vorstufen) gewisser Mikroorganismen (Heu- und Kartoffelbazillen), die nach der Abkühlung erst zu wachsen beginnen und, wenn sie lebensfähig geworden sind, das Zerstörungswerk ihrer gefallenen Vorgänger fortsetzen. (Schluß folgt.)

[3] Nicht François Appert, der Chemiker, sondern Nikolaus Appert (1750—1841) ist der Begründer der Konservenindustrie. Siehe: Biographie extraite du raport de Julien Potin. Paris 1890. Gaston Née.

Die Blatt- und Holzwespen (Tenthrediniden).[1]

Von Dr. E. Enslin. Mit 4 Abbildungen.

Kein Geschöpf der Erde steht unabhängig da, sondern auch das kleinste hat Beziehungen zu der umgebenden organischen und anorganischen Natur; freilich sind die Verbindungen namentlich der niederen Tiere mit ihrer Umgebung oft wenig in die Augen fallend, trotzdem aber ist jedes Tier für den Haushalt des Naturganzen von gewisser Bedeutung.

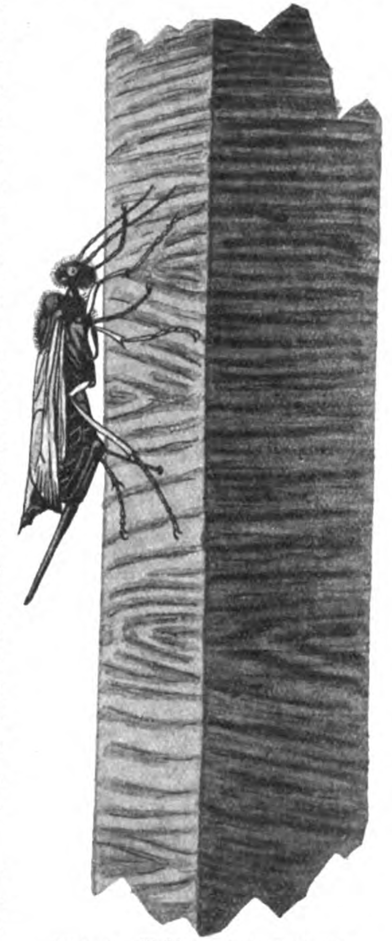
Die Wechselbeziehungen zwischen Blattwespen und anderen Tieren spielen keine große Rolle. Viel wichtiger ist der Einfluß, den die Blattwespen auf den Haushalt im Pflanzenreiche ausüben. Bei der Befruchtung bestimmter Pflanzen ist bekanntlich die Mitwirkung von Insekten von ausschlaggebender Bedeutung. Auch die Blattwespen haben hier keine ganz belanglose Tätigkeit, wenn sie auch in dieser Beziehung die Wichtigkeit anderer Hymenopteren, besonders der Bienen und Hummeln nicht annähernd erreichen;

[1] Auf dem Gebiete der mitteleuropäischen Insektenkunde gibt es tatsächlich kein wissenschaftlich auf der Höhe stehendes Werk, das gleichzeitig auch dem Laien verständlich ist, der einigermaßen sachgemäß vorgebildet ist und der seine Kenntnisse erweitern will. Besonders für die große Zahl der Sammler, für den Gärtner, Land- und Forstwirt, fehlte ein derartiges Werk, das neben der Systematik besonders auch die Biologie behandelt. Nun hat der bekannte Fachmann, Prof. Dr. Chr. Schröder, es unternommen, in Verbindung mit den bedeutendsten Fachgelehrten, ein derartiges Werk über die Insekten Mitteleuropas insbesondere Deutschlands zu bringen. Versuchsweise erscheinen zunächst drei Bände, reich illustriert und mit zahlreichen farbigen Tafeln versehen. Zunächst wird Band 2 und 3 ausgegeben, denen dann im Herbst der 1. Band folgt.

Wir sind nun in der Lage, aus der Abteilung: Blatt- und Holzwespen von Dr. E. Enslin in Fürth einige Abschnitte abzudrucken, die den Kosmoslesern zeigen, wie der biologische Teil behandelt, und als Fußnote auf Seite 222, wie der systematische Teil gehandhabt wird.

Für die Bände ist eine Subskription, gültig bis zum 1. Juli zum Preis von M 6.—, geb. M 7.— eingesetzt. Ein ausführlicher Prospekt steht den Kosmosmitgliedern kostenlos zur Verfügung.

denn vielfach leben die Imagines gar nicht auf Blüten, sondern treiben sich auf den Blättern der Pflanze herum. Immerhin findet man besonders auf Umbelliferen viele Tenthredo, Allantus und Verwandte, aber auch kleinere Arten wie Selandria, Athalia ꝛc. Man sieht, wenn man diese Tiere von der Pflanze wegnimmt, wie besonders die Freßwerkzeuge, aber auch andere Körperteile dicht mit Pollen eingepudert sind, so daß kein Zweifel sein kann, daß auch die Blattwespen als ungewollten Entgelt für die von der Pflanze bezogene Nahrung die Bestäubung der Blüten vermitteln, wenn sie von einer Blume zur anderen fliegen. Manche Blattwespen bevorzugen entschieden bei ihren Blütenbesuchen ganz bestimmte Pflanzenarten, vielleicht auch bestimmte Farben. So findet sich Tenthredopsis stigma F. und Tenthredo solitaria Scop. mit Vorliebe auf Tithymalus ein, die Amasisarten findet man fast nur in Ranunculusblüten sitzend, die Megalodontes ebenfalls entweder dort oder nur auf anderen gelben Blüten. Jedoch sind, wie gesagt, hierüber nur gelegentliche Beobachtungen angestellt oder mitgeteilt worden, und eine gründliche Untersuchung steht noch aus.



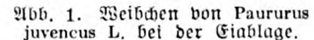

Abb. 1. Weibchen von Paururus juvencus L. bei der Eiablage.



Abb. 2. Eiablage von Cephaleïa abietis L. (nach Baer).

Die Beziehungen der Blattwespenlarven zu der Pflanzenwelt sind sehr einseitiger Natur, indem die ihre Nahrung durchweg aus dem Pflanzenreiche beziehenden Larven da, wo sie in größerer Anzahl oder gar in Massen auftreten, ganz besondere Schäden verursachen können. Es kann eine so große Artenzahl von Blattwespenlarven schädlich auftreten, daß ihre Einzelaufzählung hier nicht möglich ist; hier sei nur der bedeutendsten Schädlinge gedacht.

Selbst die im allgemeinen nicht sehr schädlichen Gallbewohner können unter Umständen bei zahlreichem Auftreten ihre Nährpflanzen stark beeinträchtigen; so sieht man öfters *Weidensträucher*, die mit Gallen, besonders von Pontania proxima Lep. so dicht besetzt sind, daß man kaum ein Blatt findet, das nicht verunstaltet wäre; wenn man bedenkt, wie viel Nährstoffe durch die Gallbildung dem Strauch entzogen werden und wie die für die Ernährung und die Atmung wichtigen Blätter durch die Gallbildung in ihrer Funktion gehemmt sind, so wird man den hierdurch erwachsenden Schaden ermessen können; wenn dann an einer solchen Weide noch eine oder mehrere Arten von den über 60 auf dieser Pflanze lebenden anderen Blattwespenlarven fressen, so kann unter Umständen der ganze Bestand des Strauches gefährdet sein.

Besonders zu leiden haben die unsere Wälder bildenden Nadelbäume, vor allem die *Fichten* und *Kiefern*. Cephaleia abietis L. und signata F. sowie der kleine Lygaeonematus pini Retz. und einige Verwandte wüten oft jahrelang in verderblichster Weise in den Fichtenbeständen.

Verbreiteter noch sind die Schäden, die an Kiefernwaldungen angerichtet werden; neben einigen **Pamphiliden** (Acantholyda stellata Christ, erythrocephala L. und hieroglyphica Christ.) sind es vor allem die Lophyrus, und hier wieder am öftesten L. pini L., die große Bezirke zum Kahlfraß und teilweise zum Absterben bringen.

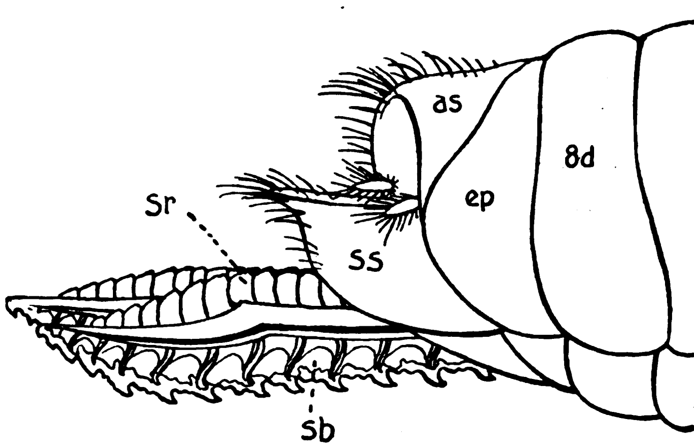


Abb. 3. Hinterleibsende eines Dolerus-Weibchens.
8d 8. Rückensegment, ep Epipygium, as Analsegment, sb Sägeblätter, ss Sägescheide, sr Stachelrinne.

Diese Schädigungen der Natur sind natürlich auch für den Menschen von größter Bedeutung, und die Verhütung namentlich der Lophyrus-Kalamitäten bildet eine der größten Sorgen des Forstmannes; denn der durch sie angerichtete Schaden bedeutet einen erheblichen Verlust in der Staats- und Volkswirtschaft. Aber auch viele andere Blattwespenlarven bringen dem Menschen durch ihren Fraß mehr oder minder großen Schaden, und daß solche Vorkommnisse sich alljährlich wiederholen, ist ein Zeichen dafür, daß alle Abwehrmaßregeln in ihrer Wirksamkeit nur teilweise befriedigend sind. Das Holz, besonders der Nadelbäume, wird durch **Siriciden**-Larven in seiner Brauchbarkeit für technische Zwecke entwertet, an den Früchten der Obstbäume richten nicht nur die bekannten Kleinschmetterlinge, sondern auch verschiedene Hoplocampa-Arten einen nicht zu unterschätzenden Schaden an, die Rübenfelder werden nicht nur durch die Kohlweißlinge, sondern oft auch durch die Athalia colibri Christ stark befressen, und mancher Rosenzüchter hat schon mit Ärger die Verwüstungen gesehen, die die **Tenthrediniden** unter seinen Lieblingen anrichten, denn mehr als 25 Arten gibt es, die Blätter, Blütenknospen und Zweige der Rosen zerstören. Auch andere Gartenpflanzen haben viel unter Blattwespenfraß zu leiden, so die Stachelbeeren, die Himbeeren und Brombeeren, ebenso werden manche Zierpflanzen oft ganz entblättert oder verunstaltet, so die Iris-Arten durch Rhadinoceraea micans Kl.

Aus alledem geht hervor, wie wichtig auch für den Menschen die Kenntnis der Tenthrediniden ist, denn er sieht seinen Haushalt oft genug durch sie bedroht und muß suchen, der schrankenlosen Vermehrung der Schädlinge Einhalt zu tun; in wirksamer Weise kann dies aber nur erfolgen, wenn man die **Lebensweise** der Tiere genau kennt, denn ohne eine solche Kenntnis ist eine rationelle Bekämpfung der Schädlinge unmöglich.[1]

Alle Blattwespen legen **Eier**. Zur Entwicklung der Eier ist nicht immer eine vorangegangene Befruchtung notwendig, vielmehr pflanzen sich viele Blattwespen teils regelmäßig, teils unter besonderen Umständen parthenogenetisch fort. Zur Eiablage bereitet das Weibchen stets den betreffenden Pflanzenteil mit der Säge, einem eigenartigen Fortsatz am Hinterleib, vor. Am häufigsten werden die Eier an Blätter abgelegt, und zwar sägt das Weibchen gewöhnlich

[1] Natürlich bildet die Möglichkeit, das Wesen der Schädlinge überhaupt zu erkennen und ihre Art zu bestimmen, die allererste Voraussetzung. Das erleichtert der systematische Teil des Schröderschen Insektenwerks, aus dem hier die Einteilung der Blattwespen in Familien wiedergegeben sei.

1. Vorderflügel nur mit zwei Cubitalzellen. Die Antennen entspringen unterhalb des Clypeus und der Augen. Eine freie Sägescheide nicht vorhanden. After des ♂ vollständig geschlossen. Das erste Rückensegment des Hinterleibes in der Mitte nicht geteilt. IV. Fam. Oryssidae.

Vorderflügel mindestens mit drei Cubitalzellen. Die Antennen entspringen oberhalb des Clypeus und zwischen den Augen. Freie Sägescheide vorhanden und sichtbar, nur bei den Pamphilini meist zurückgezogen. Afterspalt des ♂ meist offen. Das erste Rückensegment des Hinterleibes meist geteilt, mit deutlicher, häutig ausgefüllter Blöße (Ausnahme: Gen. Tenthredopsis). 2.

2. Vorderschienen nur mit einem Endsporne, selten ein zweiter, stark verkümmerter Sporn vorhanden. 3.

Vorderschienen mit zwei wohl entwickelten Endsporen. I. Fam. Tenthredinidae.

3. Pronotum hinten abgestutzt oder höchstens in seiner Mitte schwach ausgerandet. Larven in Halmen oder Zweigen, ohne hornigen Nachschieber. II. Fam. Cephidae.

Pronotum tief ausgeschnitten. Larve im Holze von Bäumen, mit hornigem Nachschieber. III. Fam. Siricidae.



eine kleine Tasche in das Blattparenchym und läßt hierin ein Ei gleiten, das noch durch das oft schon vorher abgegebene Sekret der Kittdrüsen befestigt wird. Überrascht man ein solches Tier bei der Eiablage, so findet man, daß es mit der Säge so fest in dem Bohrloch steckt, daß es nicht entfliehen kann; deshalb ist ein ganz behutsames Herausziehen des Sägebohrers notwendig, wenn man das Insekt nicht verletzen will.

Die Zahl der Eier, die von einem Weibchen abgelegt werden, schwankt je nach der Art. Bei sehr vielen Blattwespen ist die auffallende Tatsache beobachtet worden, daß die Eier sich, nachdem sie abgelegt sind, noch vergrößern. Manche Zoologen nehmen an, daß das Ei in dem Pflanzenorganismus als Zelle funktioniere und von dem zufließenden Pflanzensaft ernährt werde. Als Beweis dafür führt Sajó an, daß die Eier in kurzer Zeit absterben, wenn man die mit ihnen besetzten Zweige abschneidet und vertrocknen läßt.

Die Zeit, die von der Ablage des Eies bis zum Ausschlüpfen der Larve vergeht, beträgt im allgemeinen 10—20 Tage; es kommen jedoch bedeutende Abweichungen hievon vor. Die meisten Blattwespenlarven haben eine große Ähnlichkeit mit Schmetterlingsraupen und werden deshalb auch Afterraupen genannt. Wir haben hier ein lehrreiches Beispiel dafür, daß aus der Ähnlichkeit des Larvenstadiums allein noch nicht auf eine Verwandtschaft auch der entwickelten Insekten geschlossen werden darf; denn die Blattwespen stehen im Stammbaum von den Schmetterlingen gewiß sehr entfernt. Die ähnliche Organisation der Larven beider Insektengruppen ist vielmehr ein schöner Fall von Konvergenz, also von gleicher Ausbildung des Körpers und seiner Organe bei sonst entferntstehenden Arten infolge gleichartiger Lebensweise.

Ihre Nahrung entnehmen die Tenthrediniden-Larven durchweg dem Pflanzenreiche; die Nährstoffe werden ziemlich schlecht ausgenützt, so daß zur Ernährung große Futtermengen nötig sind und auch die Kotausscheidung eine sehr reichliche ist. Oft haben die Larven im Jugendzustande eine andere Fraßweise als später, indem sie zuerst skelettieren, später aber Löcher fressen oder zuerst Löcher fressen und später den Blattrand benagen. Im Laufe des Wachstums häuten sich die Larven mehrere Male. Die genaue Zahl der Häutungen ist nur für ganz wenige Arten festgestellt. Vielfach ist die Häutung mit einem Wechsel der Färbung und Zeichnung verbunden. Besonders nach der letzten Häutung, bevor sie sich zur Verpuppung anschicken, sehen die Larven oft ganz verändert aus, indem die Dornen, Haare, Schleim- und Wachsausscheidungen vollkommen verschwinden.

Zur Verpuppung suchen die Larven verschiedene Örtlichkeiten auf. In der Regel spinnen sie sich zur Verpuppung einen Kokon. Die Pamphiliden und Doleriden liegen nur in einer lockeren Erdhöhlung; auch die Tenthredo, Allantus, Macrophya und ihre Verwandten fertigen meist keinen Kokon, sondern nur ein etwas festeres Erdgehäuse. In den Kokons und den Erdhöhlen verpuppen sich die Larven nicht sofort. Sie bleiben zusammengezogen und leicht gekrümmt oft lange Zeit liegen, bis nach nochmaliger Häutung die Puppe erscheint; die eigentliche Verpuppung erfolgt nämlich erst



Abb. 4. Larven von Croesus septentrionalis L. in Schreckstellung.

wenige bis vierzehn Tage vor dem Ausschlüpfen der Imago. Wenn auch die Larve vollständig in ihrem Gehäuse zu ruhen scheint, so spielen sich doch in ihrem Inneren lebhafte Stoffumsetzungen ab, die schließlich zur Umwandlung in die Puppe führen. Auch in der Puppe gehen radikale innere Veränderungen in rascher Aufeinanderfolge vor sich, so daß in kurzer Zeit die Imago ausgebildet ist.

Nachdem die Imago die Puppenhaut gesprengt hat, sucht sie an das Tageslicht zu gelangen; vorher muß sie jedoch noch etwas warten, bis ihre Chitinhaut genügend erhärtet ist. Die in frei befestigten Kokons befindlichen Wespen nagen dann einen runden Deckel ab, nach dessen Aufklappen sie das Freie gewinnen

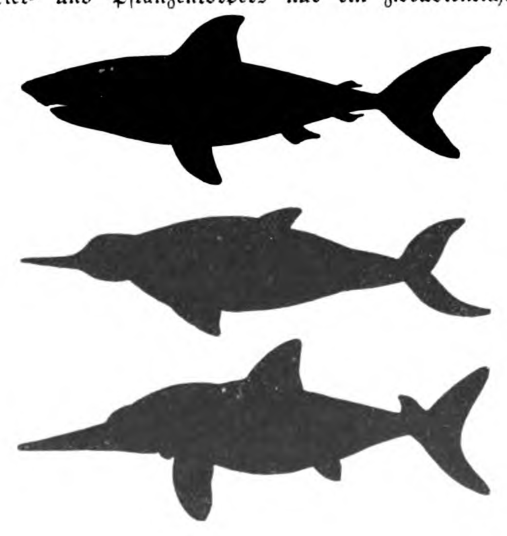


können; die unterirdisch verpuppten Tiere beißen ein unregelmäßiges Loch in ihre Schutzhülle und müssen dann noch einen oft ziemlich langen Weg durch die sie bedeckende Erdschicht zurücklegen, bis sie ihre Flügel entfalten können. Die größte Arbeit haben die im Holz verpuppten Siriciden zu leisten. Welche Kraft die Mandibeln der Siriciden haben, darüber gibt es in der Literatur manche fast an Jägerlatein erinnernde, trotzdem aber nicht anzuzweifelnde und wohlbelegte Berichte. Da die Generation der Holzwespen eine mehrjährige ist, so kommt es häufig vor, daß das von ihnen bewohnte Holz schon zu technischen Zwecken verwendet ist, wenn die Wespen ausschlüpfen; dabei ergeben sich oft schwierige Situationen; mehrfach ist mitgeteilt, daß Siriciden in Bleiplatten tiefe Löcher genagt haben, sei es, daß Dielen mit Bleiplatten belegt waren oder daß in Schwefelsäurefabriken die Bleikammern mit Holz umkleidet waren, das Siriciden barg. Im Krimfeldzug bohrte Sirex juvencus mehrfach sich aus Faßdauben heraus und fraß Löcher in die in den Fässern aufbewahrten Bleigeschosse; auch durch Durchlöcherung von Papierballen ist die gleiche Art schon schädlich geworden.

Das Ausschlüpfen der männlichen Tiere geschieht einige Tage vor den Weibchen. So findet man im Frühjahr, wenn als erste Blattwespen die schwarzen Dolerus erscheinen, zunächst nur Männchen, und erst acht bis vierzehn Tage später sind die Weibchen in voller Zahl entwickelt. Wie viele andere Insekten spritzen auch die Tenthrediniden nach dem Ausschlüpfen einen milchigen Saft aus, der wohl die während der Larven- und Puppenruhe gebildeten Ausscheidungsprodukte des Stoffwechsels enthält. Die Lebensdauer der Tenthrediniden ist eine kurze und scheint nie länger zu sein als einige Wochen. Während ihres kurzen Lebens nehmen manche Arten gar keine Nahrung zu sich, andere nähren sich von Blütenpollen und Nektar, und man sieht sie deshalb besonders auf Umbelliferen sitzen. Die größeren Tiere der Gattungen Tenthredo, Macrophya, Allantus, Tenthredopsis, Rhogogaster, Taxonus und manche andere sind räuberisch und machen Jagd auf kleine Insekten, die sie auffressen. Sie verschonen dabei sogar ihre eigenen kleineren Familienangehörigen nicht, so daß also die größeren Blattwespen gelegentlich Feinde der kleineren sind; ja es kommt sogar vor, daß die größeren Weibchen die stets kleineren Männchen der eigenen Art anfallen und verzehren. Der Flug der Blattwespen ist nicht sehr behend und nicht so rasch wie der vieler anderer Hautflügler; gewöhnlich fliegen sie nur einige Meter weit, um sich dann zu setzen und wieder eine kurze Strecke zu fliegen; einzelne Arten schwärmen jedoch besonders zur Mittagszeit lebhaft und lange Zeit. Während des Sitzens bewegen die Tiere nach Schlupfwespenart ihre Antennen zitternd hin und her.

Vermischtes.

Anpassungsformen. Jahrzehntelang hat man die Zweckmäßigkeit als eines der ersten Naturgesetze bestaunt und schließlich in jedem Einzelteil des Tier- und Pflanzenkörpers nur ein zweckdienliches Glied des Ganzen gesehen. Daß man dabei etwas zu weit gegangen ist, hat sich in letzter Zeit gezeigt, wo man eine Reihe von Organen entdeckt hat, die für die Gesamtheit des Körpers, in den sie von Natur eingestellt sind, entweder entbehrlich oder direkt hinderlich zu sein scheinen. Dennoch scheint die merkwürdige Übereinstimmung, die wir unter den verschiedenen Formen der Anpassung an die Umwelt finden, für den Zweckmäßigkeitsbegriff zu sprechen. Unsere drei Silhouetten stellen, so urteilt man auf den ersten Blick, Fische dar. Das ist die typische Körperform, die sich beim Leben im Meer bewährt und herausgebildet hat. Der torpedoförmige Körper ist nach vorn im Kopf zugespitzt und wird durch die mächtige Schwanzflosse fortbewegt. Zum Steuern und zur Erhaltung des Gleichgewichts dienen die seitlichen Gliedmaßen. Und da hören wir nun mit Staunen, daß nur die obere Silhouette einem richtigen Fisch zugehört, einem Hai, während der mittlere Schattenriß einen Zahnwal (Stenodelphis) darstellt, ein echtes Säugetier. Unter ihm ist gar ein Reptil abgebildet, ein Ichthyosaurus, der einst das Jurameer belebte; auch er zeigt deutlich die Fischform. Das steht fest: die hier geschilderte auffallende Ähnlichkeit ist nur eine äußerliche. Im inneren Aufbau der einzelnen Organe, des Skeletts,





in der Anordnung der Muskeln unterscheiden sich Wale und Haie so stark, daß man niemals auf den Einfall kommen wird, sie beide unter den Begriff „Fische“ einzureihen. —tz.

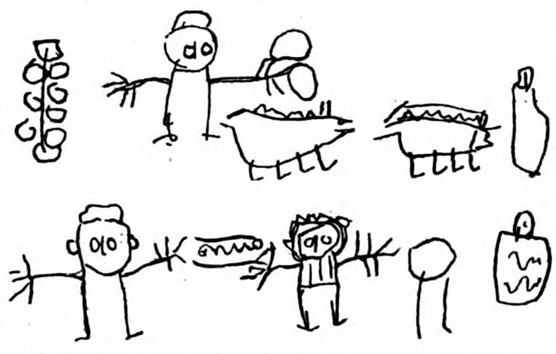
Die Gabelantilope, ein äußerst behendes, scheues und darum schwer zu erjagendes Wild, bewohnt die nordamerikanischen Prärien bis hinauf nach Mexiko. Das etwa $1^1/_2$ m lange, in Schulterhöhe 80 cm hohe Tier ist oben zart rostfahl, unten aber weiß gefärbt. Weiß sind auch der Scheitel, die Seiten des Kopfes und Leibes, zwei Flecken vorn am Halse und der große Spiegel. — Die Gabelgemse, wie sie auch genannt wird, vereinigt in sich gewisse Merkmale von Hirsch, Ziege und — Giraffe, der sie in der Hufbildung gleicht. Das Sonderbarste aber ist ihr Gehörn, das zwar gegabelt, doch hohl wie bei unseren Wiederkäuern ist und — ein bei Hohlhörnern ganz einzigartiges Vorkommen — jährlich in sonderbarer Weise gewechselt wird. Gegen die Zeit des Abwurfs hin lockert sich nämlich die dem verhältnismäßig kurzen Stirnzapfen nicht sehr festaufsitzende Hornscheide, ein neuer Haarfilz entwickelt sich unter



Gabelantilope. Nach einer Photographie.

ihr auf dem Stirnzapfen, und die nun in keinem organischen Zusammenhange mehr stehende Hornscheide fällt. Das im ersten Jahr sich bildende Gehörn hat Spießerform, erst nach dem zweiten Abwurf tritt beim Bocke Abplattung und Gabelung ein, worauf dasselbe dann von Jahr zu Jahr an Größe und Stärke zunimmt, während das Gehörn der Geis zeitlebens einfach bleibt. — Früher sehr häufig und bei der Fülle anderen größeren Wildes wenig beachtet, nimmt die Gabelantilope jetzt infolge gesteigerter Nachstellung recht ab. Die Vorsicht und Schnelligkeit des anmutigen Tieres wird dasselbe aber wohl noch lange vor dem Schicksal des uns aus Indianergeschichten bekannten Büffels, des Bison, bewahren, der ehemals in riesigen Herden eben jene Prärien bewohnte, gegenwärtig aber nahezu ausgerottet ist. Dr. B.

Ein seltsamer Merkzettel wurde uns kürzlich zum Abdruck im Kosmos zur Verfügung gestellt, der zeigt, daß nicht nur in Afrika Bilderschriften einen brauchbaren Ersatz für Analphabeten



bilden, sondern daß selbst im hochkultivierten Mitteleuropa manche Leute ihrem Gedächtnis mit ganz ähnlichen Hieroglyphen nachhelfen müssen. Der hier abgebildete Merkzettel stammt von der Hand einer ostfriesischen Botenfrau, die Schreiben und Lesen nicht gelernt hatte. Sie pflegte die ihr erteilten Aufträge mit allerlei Zeichnungen zu symbolisieren. Ohne Zweifel werden sich unsere Leser für die Entzifferung des Bestellzettels interessieren, der jetzt im Völkermuseum zu Leipzig aufbewahrt wird. Sie lautet: „Es sind Zwiebeln mitzubringen. Der Metzger soll zum Schlachten eines Schweines kommen und gleich zwei Schweineblasen mitbringen. Speck. Eine Flasche Wein. Ein Brief des Dorfschmieds an seine Freundin in der Stadt darf nicht vergessen werden. Ein kleiner Schwamm an eine Schiefertafel muß ebenfalls besorgt werden.“

Die Kugelgestalt der Erde ist allgemein bekannt; weniger bekannt ist, daß sie schon in kleinen Verhältnissen deutlich sichtbar wird. Ein mäßig großer Binnensee, der sich nach allen Richtungen wenigstens bei klarer Luft eben noch überschauen läßt, eignet sich am besten zu solchen Versuchen. Wir nehmen den Bodensee dazu. Unsere Versuchsstrecken seien:

Konstanz—Bregenz	46 km,
Konstanz—Lindau	40 km,
Friedrichshafen—Rorschach	19 km,
Friedrichshafen—Romanshorn	12 km.

Die diesen Strecken entsprechenden Aufwölbungen des Seespiegels in der Mitte über der zwischen beiden Orten gedachten geraden Linie sind 41,7 m, 31,5 m, 7,5 m und 2,8 m. Diese Höhen sind, wie

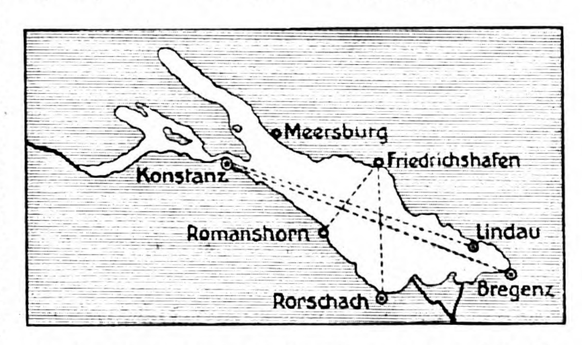


Abb. 1. Die wichtigsten Entfernungen auf dem Bodensee.

leicht zu erkennen ist, nicht den Strecken selbst, sondern ihrem Quadrat proportional. Sie sind aber offenbar für den Augenschein nicht unerheblich. Man wird sogar sagen können, daß ein genäherter Wert für den Erdhalbmesser aus der Beobachtung der Aufwölbung zu erhalten wäre. Man nähme dazu etwa die Strecke zwischen Friedrichshafen und Rorschach, die beide fast auf demselben Längegrad liegen und auf ihm $1/_6$ Grad voneinander entfernt sind. An pegelähnlichen Maßstäben würde von einem Ort zum andern durchs Fernrohr abgelesen, wieviel die Aufwölbung des Seespiegels von ihnen abschneidet.

Will man von Konstanz aus ein Haus in Bregenz sehen, so schiebt sich dazwischen wie ein 42 m hoher Hügel der aufgewölbte See. Ersteigt man daher in Konstanz eben diese Höhe, so sieht man von Bregenz eben noch das, was 42 m und höher über dem See liegt. Um den Strand selbst zu sehen, müßte man nicht weniger als 142 m hoch steigen. Eigentlich etwas mehr, geometrisch gerechnet; aber die Lichtbrechung in der Luft hebt das ferne Ziel scheinbar um einige Meter.

Die entsprechenden Zahlen für die drei anderen Strecken sind: 108, 24 und 9,5 m, jedesmal die Lichtbrechung in Betracht gezogen. Die Sichtweite eines Badenden, der das Auge $1/_2$ m über dem Wasser hat, ist 2700 m; was weiter entfernt ist, davon schneidet schon die Aufwölbung etwas ab. Um ein Schiff, das zwischen Rorschach und Friedrichshafen gerade in der Mitte fährt, ganz bis zur Wasserlinie herab zu sehen, aber eben nur gerade noch, muß man schon im ersten Stock des Seehotels Platz genommen haben, nämlich 6 m und einige Zentimeter über dem Wasserspiegel; wieder unter Berücksichtigung der Strahlenbrechung, die die Sichtweite auf das 1,08 fache vergrößert. Dies ist ein Mittelwert; in Wirklichkeit unterliegt die Stärke der Strahlenbrechung Schwankungen, verursacht auch Verzerrungen sehr weiter Fernsichten, ähnlich einer schlechten Fensterscheibe. L.

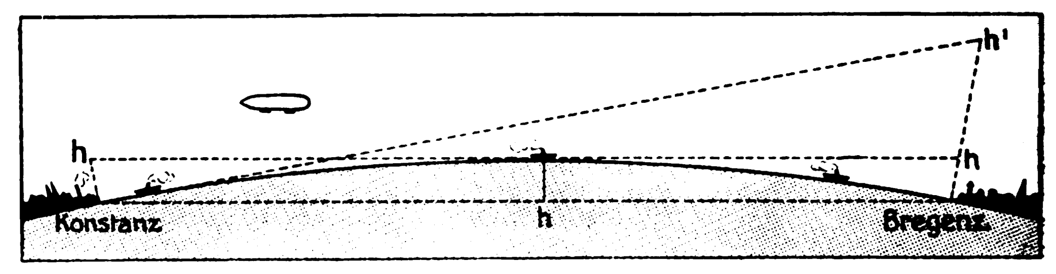


Abb. 2. Schematischer Durchschnitt durch den Bodensee. h = 42 m; hh¹ = 142 m.

Erstaunliche Kraftleistungen von Insekten. Nach Versuchen und Berechnungen des Engländers J. Weir und der Franzosen F. Plateau und de Cuch entwickeln viele Insekten eine ganz überraschende Muskelkraft, der gegenüber der stolze Herr der Schöpfung als ein rechter Schwächling erscheint. Ein Hirschkäfer, der, bei 5,5 cm Länge und 16 mm Breite 1,86 g wog, zog mit Leichtigkeit einen 56 g schweren kleinen Zinnwagen — das Dreißigfache seines Körpergewichts. Als man die Last allmählich bis auf 84 g steigerte, bewegte er auch diese noch 3 cm weit; der Käfer konnte somit das Fünfundvierzigfache seines eigenen Gewichts ziehen. Man fesselte seine Beine bis auf eines, das an einem empfindlichen Dynamometer (Apparat zur Messung der Muskelkraft) befestigt wurde. Damit übte das Insekt eine Zugkraft von 15 g aus — ungefähr soviel, wie wenn ein Mensch von 100 kg Schwere mit einer Hand das Gewicht einer Tonne (1000 kg) hebe. Ein Herkuleskäfer, 6,5 g wiegend (er wird bis 15 cm lang), machte seinem Namen alle Ehre, indem er 6 cm weit eine Last von 115 g zog und einen behutsam auf seinen Rücken gelegten Ziegelstein im Gewicht von 2,5 kg in Schwankungen versetzte. Von einem verhältnismäßig gleichschweren Gewicht würde ein Mensch, dem man es auf den Rücken legte, wohl ebenso platt gedrückt werden, wie „die bösen Buben von Korinth“. Eine bei ihren Flügeln gehaltene Stubenfliege (Länge 6,5—8,75 mm) faßt, in die Nähe eines Streichholzes gebracht, dieses mit den Füßen und hebt es empor; ein Mensch müßte, um das gleiche Kraftstück auszuführen, einen Balken von 8,5 m Länge und 40 cm Dicke heben. Der gemeine Ohrwurm (Länge 15—20 mm) zieht, vor einen kleinen Wagen gespannt, unschwer acht darauf gelegte Streichhölzer. Dieser Leistung würde es etwa gleichkommen, wenn ein starkes Zugpferd 330 Balken vorwärts bewegte, von denen jeder der Länge und Dicke des Gaules gleichkäme. Solcher Vergleiche ließen sich noch zahlreiche anstellen, sie hinken jedoch alle, wenn man zur Beurteilung einer Arbeitsleistung einfach die Länge oder Schwere des Insekts mit der eines höher stehenden Wesens, sei es nun Mensch oder Pferd, vergleicht. So wird z. B. häufig angegeben, der Floh könne über seine 200 fache eigene Höhe hinwegsetzen, und daraus geschlossen, ein Mensch müßte über den 300 m hohen Eifelturm in Paris springen, um diese Leistung seines kleinen Peinigers zu überbieten. Nun hat aber in der „Naturwiss. Wochenschrift“ vor einiger Zeit A. Schmidt darauf hingewiesen, daß außer der Körpergröße und dem Eigengewicht der verglichenen beiden Geschöpfe auch der Luftwiderstand und die Einwirkung der Schwerkraft in Betracht zu ziehen sind. Um die Kraft der Muskeln bei verschiedenen Wesen zu vergleichen, muß ferner das gehobene oder gezogene Gewicht auf die gleiche Muskeldicke reduziert werden. Nun sind aber bei den Insekten die Muskelmassen weder vergleichsweise größer, noch um so viel leistungsfähiger als beim Menschen. Wenn wir beispielsweise eine Ameise eine Last fortschleppen sehen, die scheinbar viel größer ist als das Gewicht ihres Körpers, so kann zum Vergleich nur die Bestimmung des Querschnittes der in Tätigkeit tretenden Muskeln herangezogen werden. Demnach müßte, wie Schmidt darlegt, ein in der Länge 10 mal größeres Tier 100 mal mehr Arbeit leisten können, wenn verhältnismäßig gleich Muskelmassen zur Bewältigung der Last in Arbeit treten. Wohl zu beachten sei indes, daß ein zehnmal längeres Geschöpf auch 1000 mal mehr eigene Masse zu be-

wegen habe; daraus folgert Schmidt, daß, wenn eine Ameise eine Last fortschleppte, die das 10fache ihres Körpergewichts betrüge, der Mensch in Anbetracht seines Eigengewichts nur $^1/_{20}$ davon zu bewegen brauchte. Da er nun aber tatsächlich viel mehr leistet und noch dazu in beträchtlich kürzerer Zeit, so ist nicht die Ameise, sondern vielmehr der Mensch das verhältnismäßig mit größerer Kraft ausgerüstete Geschöpf.

Zwei Katzengeschichten. Max und Moritz, zwei 6wöchige Kätzchen, treiben ihr lustiges Unwesen im Herrenhause des Gutes, wo auch ich wohne. Kürzlich kommt eines Abends — es war längst dunkel — Moritz allein in sichtlicher Erregung, schwanzringelnd und kläglich miauend. Er klagt weiter, reibt sich an unsern Beinen, zieht sogar die Köchin am Rock, bis uns die Sache auffällig wird. Wir denken an Max, der — ungewöhnlicherweise — noch immer fehlt und öffnen die Tür. Moritz huscht hinaus, voran, in raschem Galopp zum Hof. Dort finden wir im Dunkeln, in einem ½ m tiefen Schlammloch, Max zappelnd um sein Leben kämpfend und schon ganz ermattet. Wir ziehen ihn aus der Brühe, darob große Freude bei den beiden Freunden, die uns tags darauf zur Belohnung ein ganzes Pfund rohes Filet auffressen. — In Mortegliano, Provinz Udine, wo meine Frau als Erzieherin tätig war, hatte die Familie eines Seidenfabrikanten 3 Katzen, die sich durch einen merkwürdig genauen Zeitsinn auszeichneten. Wöchentlich einmal, Freitag vormittags 10 Uhr, kam ein Fischweib, das den Bedarf an Fastenspeise für die Familie lieferte. Jedesmal kaufte man auch eine Schüssel voll minderwertiger Fische für die Katzen. Nach kurzem waren diese so an die Stunde gewöhnt, daß sie jeden Freitag Punkt 10 Uhr da waren, um ihre Fastenration in Empfang zu nehmen. Sie konnten das Fischweib gar nicht vorher sehen, da Straße und Hof durch eine Mauer mit massivem Tor getrennt waren. Auch stellten sie sich pünktlich ein, wenn der Fischkorb etwa auf sich warten ließ. Besonders auffallend ist, daß sie nicht nur die Tageszeit, sondern auch den Wochentag genau einhielten.

Dipl.-Ing. Wochinger, Klein-Königsförde (Holstein).

Ueber die Lebensdauer von Zwergsträuchern hat F. Kanngießer gemeinsam mit andern Gelehrten eine Reihe von Arbeiten veröffentlicht. Von den bekannteren Kleinsträuchern geben wir in folgender Tabelle die Ziffern des mikroskopisch aus den Jahrringen berechneten höchsten Alters, das diese Holzpflanzen erreichen können und fügen die stärksten Wurzelhalsdurchmesser bei. Ob Kosmosmitglieder stärkere Exemplare als die hier genannten der verschiedenen Arten finden werden? Wir bitten um Einsendung solcher mächtiger Zwergsträucher, die sicher auch ein hohes Alter haben werden.

Preißelbeere (Vaccínium Vítis Idáéa) 3 mm Durchm. 12jährig;
Heidelbeere (Vaccinium Myrtíllus) 17 mm Dm., 28jährig;
Heidekraut (Callúna vulgáris) 31 mm Dm., 42jährig;
Alpenrose (Rhododéndron ferrugíneum) 35 mm Dm., 88jährig.

Biologische Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Wachstum der Pflanzen. Daß die Röntgenstrahlen auf die Zellen des menschlichen und tierischen Körpers eine zerstörende Wirkung ausüben, ist bekannt. Darauf beruht ja die Anwendung der Röntgenstrahlen bei krebsartigen Geschwüren usw. Eine Reihe von Versuchen, die Dr. J. Wetterer in Mannheim mit Sonnenblumenkeimlingen anstellte, lassen deutlich erkennen, daß der Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Pflanzenzellen ebenfalls kein geringer ist. Dr. Wetterer legte 5 Pflanzungen von Sonnenblumenkeimlingen an. Die erste diente als Kontrollpflanzung, die nächsten 4 wurden in verschiedenen Abstufungen einer Röntgenbestrahlung ausgesetzt. Während die nichtbestrahlte Kontrollpflanzung in voller Üppigkeit sich entwickelte, zeigten sich die bestrahlten Pflanzungen im Wachstum zurückgeblieben, und zwar je stärker die Bestrahlung gewesen war, desto kümmerlicher hatte sich die Pflanzung entwickelt; die Pflanzung, die die stärkste Dosis bekommen hatte, ging überhaupt nicht auf. Diese Schädigung durch Röntgenbestrahlung war auch bei den Nachkommen zu beobachten; denn die aus den Samen der bestrahlten Pflanzen hervorgegangenen Sonnenblumenstauden überragten wohl die Mutterpflanze, blieben jedoch, mit der Kontrollpflanzung verglichen, im Wachstum zurück. Erst die dritte Generation konnte die Schädigung ganz überwinden und erreichte wieder die normale Üppigkeit.

— ß.

Bisamratten in Böhmen. Die amerikanische Bisamratte (Fiber zibéthicus), ein ansehnlicher Nager (Länge etwa 60 cm, wobei der nackte, rattenartige Schwanz ungefähr die Hälfte der Körperlänge ausmacht), ist in Nordamerika, besonders in Kanada heimisch. Neuerdings aber scheint sie, versuchsweise absichtlich eingeführt, sich prächtig in Böhmen einzubürgern. Ja sie ist hier offenbar auf sehr günstige Bedingungen gestoßen, die ihr besonders zusagen, und entwickelt sich, zum geringen Vorteil des gastfreundlichen Landes, durch starke Vermehrung ähnlich zu einer Landplage, wie seinerzeit die Kaninchen, die nach Australien gebracht wurden oder die Wasserpest, die aus Amerika in die europäischen Gewässer eingeschleppt wurde. Die Erzgebirgszeitung (Juni 1913) berichtet darüber: „Anfangs Mai wurde im Jagdgebiet der Stadt Sebastiansberg eine amerikanische Bisamratte geschossen. Dieses Tier dürfte eine jener Bisamratten sein, die Fürst Colleredo-Mansfeld in seinem Schloßpark vor 4 Jahren aussetzte und die sich unterdessen gut vermehrt zu haben scheint." Da nun aus Südböhmen das zahlreiche Auftreten des Tieres zu gleicher Zeit gemeldet wird, so kann man schließen, daß die in Sebastiansberg ausgesetzten Tiere sich über ziemlich weite Gebiete verbreitet haben; ja man wird die Möglichkeit einer ausgedehnteren Überschwemmung Böhmens mit diesen Schädlingen nicht von der Hand weisen können. Eine Nachricht darüber findet sich in der „Bohemia" vom 28. Juli 1913: „In einzelnen Teilen Südböhmens ist derzeit ein massenhaftes Auftreten der sogenannten amerikanischen Bisamratte zu bemerken. In den Teichen bei Wodnan haben diese Ratten die Uferdämme untergraben und auch ihre Sommerwohnungen in den angrenzenden Wiesen angelegt. Nächst dem großen Teiche bei Sablat in der Herrschaft Netolitz, durch die mitten hindurch ein Eisenbahndamm führt, sind diese Bisamratten ebenfalls stark aufgetreten und haben die Eisenbahnböschung durchgraben. Die Tiere richten besonders im Teichwesen, in der Landwirtschaft und Forstwirtschaft großen Schaden an, indem sie nicht nur das Erdreich unterwühlen und in Wiesen und Feldern weit ausgedehnte Gänge anlegen, sondern auch junge

Karpfen verzehren, die Entenbrut vernichten usw." Bisher konnte kein unfehlbares Mittel zur Vertilgung dieser Schädlinge gefunden werden, selbst das Impfen mit ansteckenden Bakterien hat versagt. Sie wurden eine Zeitlang des Felles halber gejagt.

Gustav Guth.

Hühner und Raubvögel. Der Turmfalke wird von meinen Hühnern wenig beachtet, der Sperber schon mehr, der Habicht ruft Entsetzen hervor, die Nebelkrähe wird mehr gefürchtet als der Sperber. Eulen, groß und klein, werden vorsichtig, neugierig betrachtet, über sie fehlt den Hühnern alle Erfahrung. Der Turmfalke ist ihnen als ungefährlich bekannt; trotzdem er spielenshalber mitunter auf einen Gockel stößt, zeigen sich ihm gegenüber die Hühner gar nicht ängstlich. Durch den Sperber verlor ich zwar nie ein Huhn, doch flößt sein habichtähnliches Wesen und der Anblick eines Singvogelraubs den Hühnern Furcht ein. Sie schreien, wenn er urplötzlich erscheint, fliehen aber nie weit. Die Nebelkrähen aber haben die Hühner und Enten fürchten und hassen gelernt, denn ihre Kücken sind keinen Augenblick vor diesem Gelichter sicher. Die Hühner fliehen vor ihnen nicht, warnen aber auffallend heftig. Der Habicht hat ihnen begründete Furcht beigebracht gleich dem Fuchse, die beide gar manches Huhn mitten aus der Schar holten. Hühner, die auf Höfen gehalten werden, wo nie ein Raubvogel sich blicken läßt, stoßen Warnungsrufe aus, sobald eine Amsel oder Taube über den Hof fliegt, Fuchs und Habicht aber rufen auch kein großes Entsetzen bei ihnen hervor; sie haben eben ihre Gefährlichkeit nicht kennen gelernt.

O. M.

Ueber die Wirkung des Katzenkrautes. Auf die Bekanntmachung meiner Anfrage über die Wirkung des Katzenkrautes hin (Kosmos 1913, Heft 5, Seite XVIII) erhielt ich eine große Anzahl von Mitteilungen aus allen Gegenden Deutschlands. Alle stimmen darin überein, daß die Wurzel des Baldrians (Valeriána officinális) und die aus ihr gewonnenen Drogen ungemein anlockend auf die Katzen, besonders auf die Kater, wirken. Auch vom Gamander (Teúcrium márum L., Márum virum) wird dasselbe angegeben, um sich auf ihren Wurzeln zu wälzen. Auch werden die Pflanzen selbst von ihnen mit Lust gefressen; dabei scheint dieser Genuß bei ihnen eine erotische Wirkung auszuüben. Erklärt wird diese Wirkung dadurch, daß die Wurzeln dieser Pflanzen einen ähnlichen Geruch haben, wie die Geschlechtsteile der weiblichen Katzen. Damit stimmt die Mitteilung überein, daß in den mit diesem Köder versehenen Fallen vornehmlich Kater, seltener weibliche Katzen gefangen wurden und daß kastrierte Kater davon nicht angelockt werden. Als Vertreibungsmittel kann daher Katzenkraut durchaus nicht empfohlen werden. Doch dient es als Köder für Katzenfallen und auf diese Weise mittelbar zur Vertreibung der Katzen. Letztere Anwendung wird als längst bekanntes und bewährtes Abwehrmittel von Forstmännern und Gärtnern bezeichnet.

L. v. Pfaundler, Graz.

Unsere Hunderassen.

Der rauhhaarige Pinscher oder Schnauzer. Eigenschaften: Bedächtige Ruhe mit entschlossenem Handeln verbindend, klug, zuverlässig und anhänglich, aufmerksam und diensteifrig. Behaarung: hart, dicht, mäßig lang. Farbe: alle Mischfarben, besonders schwarz-weiß (Pfeffer und Salz) beliebt, eisengrau, gelb, schwarz, schwarz mit hellen Unterseiten. Kopf: kräftig und merklich gestreckt im Verhältnis zum ganzen Körper. Oberkopf flach, zwischen den Ohren nicht verbreitert. Fang kräftig, in gutem Verhältnis zum Oberkopf, der nur im Stirnabsatz sichtbar in ihn übergeht. Hals: kräftig, nicht zu kurz, gefällig aus d r Brust heraustretend. Brust: geräumig mit gut entwickeltem Brustbein. Schultern: schräggestellt, flachbemuskelt, kräftig und in gutem Schluß mit Oberarm und Ellenbogen, die weder ein- noch ausgebogen sein dürfen. Rücken: stramm und gerade und nicht zu schmaler Kruppe. Läufe und Pfoten: Vorhand von allen Seiten gerade, Hinterhand richtig gewinkelt, Gangwerk frei und ungezwungen. Pfoten kurz gefesselt, klein, geschlossen, mit harten Sohlen und schwarzen Nägeln. Rute: hochangesetzt, aufwärts getragen und kurz gestutzt.[1] Geborene Stummelruten zulässig.

60 cm 50 cm 40 cm 30 cm 20 cm 10 cm

Originalzeichnung 1:10 von H. Friese.

[1] Wie sich der Kosmos zu der Unsitte des „Kupierens" bei Pferd und Hund stellt, ergibt sich schon daraus, daß er in der Pflege des Naturschutzes eine seiner wichtigsten Aufgaben erblickt. Bei unserer Aufsatzreihe: Hunderassen handelt es sich aber nur um sportliche Normen, die von besonderen Zuchtvereinen aufgestellt sind und die wir in keiner Weise beeinflussen können.
Anm. d. Red.

Biotechnik.

Von Hanns Günther. Mit 12 Abbildungen.

(Schluß.)

Die Fische bieten dem Biotechniker übrigens nicht nur in ihren Leuchtorganen, sondern auch in zahlreichen anderen Einzelheiten ihres Baues ausgezeichnetes Studienmaterial, beispielsweise in den manometerartigen Vorrichtungen, die sich an den Schwimmblasen einiger Arten finden. Auch auf diesem Gebiet hat Thilo die ersten vergleichenden Untersuchungen ausgeführt, die äußerst merkwürdige Ergebnisse hatten.[5] Bevor wir darauf eingehen, wollen wir uns zunächst mit dem Manometer selbst bekannt machen. Wir wenden uns dazu an den Maschinenbauer, der uns verrät, daß er Manometer überall dort benutzt, wo unter Druck stehender Dampf erzeugt wird, vorzugsweise also bei Dampfkesseln. Da zu hoher Dampfdruck den Kessel sprengen könnte, muß der Kesselwärter stets über die Dampfdruckstärke unterrichtet sein, damit er im Notfall durch Öffnen von Ventilen die Gefahr beseitigen kann. Diese Dampfdruckmessung vermittelt das Manometer, das in zwei verschiedenen Grundformen verwendet wird. Das Prinzip der einfachsten Form verdeutlicht Abb. 8. Der Dampfkessel K ist mit einem engen Standrohr S

Abb. 8. Prinzip eines Standrohrmanometers, wird nur bei geringen Dampfdrucken verwendet, z. B. an Badeöfen.

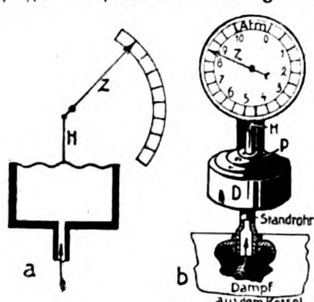


Abb. 9. Prinzip des Hebelmanometers: a im Ruhezustand, b im Dampfdruck.

verbunden, das bis ins Kesselwasser hinabreicht. Wird der Kessel erhitzt, so verwandelt sich ein Teil des Wassers in Dampf, der sich über dem Wasser ansammelt und von dort zur Arbeitsleistung weitergeführt wird. So lange sich der Dampf aber im Kessel befindet, drückt er nach allen Seiten und treibt dadurch das Wasser im Standrohr hoch, um so höher, je stärker die Dampfspannung selber ist. Man kann daher am Stand des Wassers in S den Dampfdruck im Kessel ablesen und rechtzeitig Gegenmaßregeln ergreifen, wenn der Druck zu groß zu werden droht. Diese Manometerform bezeichnet man als Flüssigkeitsmanometer, während man die zweite Form Hebel- oder Federmanometer nennt. Das Prinzip der Hebelmanometer geht aus Abb. 9 hervor. Hier ist am Dampfkessel eine eiserne Dose D angebracht, deren Deckel die gewellte Platte P bildet. Diese Platte baucht sich unter dem Druck des Dampfes aus, und zwar um so stärker, je höher der Dampfdruck steigt. Die Ausbauchung überträgt sich durch ein einfaches Hebelwerk H auf den Zeiger Z, der dadurch über eine Skala getrieben wird, an der man infolgedessen den Dampfdruck im Kessel ablesen kann.

Beide Manometerformen finden wir im Körperbau einiger Fische Sie sitzen an den Schwimmblasen, jenen häutigen Gebilden, die dazu dienen, das spezifische Gewicht des Fisches in jeder Tiefe mit dem des umgebenden Wassers in Übereinstimmung zu bringen, dem Fisch also das Sinken und Steigen im Wasser zu erleichtern. Sie sind dazu mit Luft gefüllt, die bald unter höherem, bald unter geringerem Druck steht, sich also bald zusammenpreßt, bald ausdehnt, je nachdem der Fisch sich in der Tiefe oder oben im Wasser befindet und die ihren Kessel, die Schwimmblase, infolgedessen bald mehr, bald weniger beansprucht. Diese Beanspruchung ist jedoch nicht bei allen Fischen gleich, da nicht alle Schwimmblasen gleich stark gefüllt sind. Manometerartige Vorrichtungen aber findet man nur an solchen Blasen, die besonders große Mengen Luft enthalten und häufig größeren Druckschwankungen ausgesetzt sind. Das trifft z. B. beim Schlammpeitzger zu, der sich gewöhnlich am Boden des Gewässers aufhält, in kurzen Abständen aber zur Oberfläche kommt. Durchmißt er dabei nur eine Wassersäule von 10 m Höhe, so wird der auf ihm lastende Wasserdruck um eine volle Atmosphäre vermindert. Die Schwimmblase würde dadurch unbedingt platzen, wenn sie der Fisch nicht

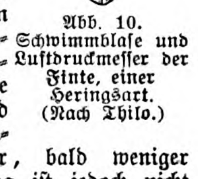


Abb. 10. Schwimmblase und Luftdruckmesser der Finte, einer Heringsart. (Nach Thilo.)

[5] Vergl. O. Thilo, Luftdruckmesser a. d. Schwimmblasen der Fische. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Jahrg. I, S. 791—820.

durch ein Ventil entlasten könnte. Bei Fischen mit schlaffen Blasen, die wenig Luft enthalten (Barsch, Quappe usw.) fehlen solche Sicherheitsventile völlig. Fische mit mäßig stark gefüllten Blasen (Hecht, Lachs usw.) besitzen sie dagegen bereits. Fische mit so prall gefüllten Blasen, wie die Schlammpeitzger (Karpfen, Heringe usw.) haben neben den Sicherheitsventilen noch Luftdruckmesser, die dieselbe Aufgabe

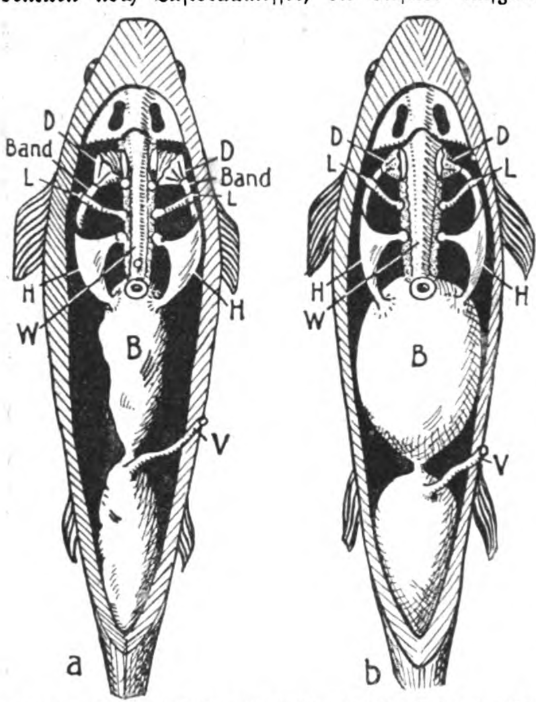


Abb. 11. Schwimmblase und Luftdruckmesser beim Karpfen, a Blase schlaff, b Blase gespannt.

lösen wie die Manometer unserer Dampfkessel und daher auch denselben Bau aufweisen.[6]

Luftdruckmesser, die im Bau mit den besprochenen Flüssigkeitsmanometern übereinstimmen, finden wir bei den heringsartigen Fischen, deren Schwimmblase sich, wie Abbildung 10 veranschaulicht, an ihrem vorderen Ende in zwei dünnere Röhrchen R gabelt. Diese Röhrchen dringen in die Schädelhöhle ein und erweitern sich dort. Steigt nun der Luftdruck in der Schwimmblase, so pflanzt er sich durch die gegabelten Röhren auf die Gehirnflüssigkeit fort, die den Druck ihrerseits auf das Gehirn überträgt. Die die Tätigkeit der Schwimmblase überwachenden Gehirnzellen werden also von dem in der Blase herrschenden Druck in Kenntnis gesetzt, so daß sie nötigenfalls Gegenmaßregeln treffen können, indem sie durch besondere Muskeln das am andern Ende der Blase liegende Ventil V öffnen, das die überschüssige Luft entweichen läßt.

Unsere Hebelmanometer finden wir u. a. beim Karpfen wieder, dessen sanduhrförmige Schwimmblase mit dem zugehörigen Luftdruckmesser in Abb. 11 gezeichnet ist. Die vordere Blase B entspricht der Dose D in Abb. 9. Mit der Blase ist genau wie dort ein Hebelwerk verbunden, das aus in der Blasenhaut befestigten Winkelhebeln H besteht, die sich mit ihrem Gelenk gegen die Wirbelsäule W stützen, während die freien Enden durch Bänder mit den kleinen einarmigen Hebeln L, den sogenannten Lenkern, verbunden sind. Die Lenker wieder sind durch Bänder an den Deckeln D befestigt, die sich um ebenfalls in der Wirbelsäule sitzende Gelenke drehen. Füllt sich die Schwimmblase mit Luft, so werden die unteren Spitzen der Hebel H, wie Abbildung 11 b zeigt, voneinander entfernt; diese Bewegung pflanzt sich über die Lenker auf die Deckel fort, die sich dadurch an die Wirbelsäule pressen. Genau unter den Deckeln besitzt die Wirbelsäule nun jederseits eine Öffnung, deren Rand mit dem Deckelrand durch eine ringförmige Haut verbunden ist, so daß hier eine Verbindung nach Art eines Harmonikabalgens entsteht, die ein Austreten der Gehirn- und Rückenmarkflüssigkeit durch die Öffnungen verhindert. Schließen sich die Deckel, so üben sie einen Druck auf diese Flüssigkeit aus, die ja nicht ausweichen kann, und dieser Druck pflanzt sich auf das Gehirn fort, das dadurch über den Luftdruck in der Blase unterrichtet wird. Erreicht der Druck einen zu hohen Wert, so kann der Fisch die Blase durch den Luftgang V und das zugehörige Ventil entlasten. Diese Verhältnisse lassen sich nach Thilos Angaben unmittelbar beobachten, wenn man am toten Fisch die Schädelhöhle öffnet, die Schwimmblase mit der Hand erfaßt und wie ein Gummigebläse drückt. Man sieht dann unter der Lupe, wie die Deckel D sich abwechselnd schließen und öffnen, und wie sich die Flüssigkeit des Gehirns hin und her bewegt. Dieser Versuch beweist handgreiflich, daß die Deckelbewegung einen erhöhten Druck auf das Gehirn ausübt, wenn der Luftdruck in der Blase steigt, daß also der Vergleich mit einem Manometer völlig richtig ist.

Ganz ähnlich ist der Luftdruckmesser des Schlammpeitzgers gebaut, den wir in Abb. 12 sehen. Hier wird die Schwimmblase S von einer knöchernen Hülle K umschlossen, die in der Abbildung aufgebrochen ist. In der Haut der Schwimmblase sind die Winkelhebel H befestigt, deren Drehpunkte wiederum in der Wirbelsäule liegen. Die freien Enden der Hebel tragen die drehbaren Deckel D. Die Vorrichtung arbeitet genau so wie die des Karpfens. Dehnt sich die Schwimmblase aus, so entfernen sich die unteren Enden der Winkelhebel voneinander, während sich die oberen nähern, so daß sich die Deckel auf die Öffnungen der Wirbelsäule pressen und den in der Blase herrschenden Druck auf das Gehirn übertragen, das dann seine Maßregeln trifft. Vermindert sich der Druck der in der Schwimmblase eingeschlossenen Luft, so öffnen sich die Deckel wieder.

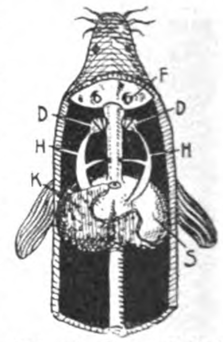


Abb. 12. Schwimmblase und Luftdruckmesser beim Schlammpeitzger.

Aus dieser Beschreibung und aus der Abbildung ergibt sich, daß beim Luftdruckmesser des Schlammpeitzgers die als Lenker bezeichneten Knochenstäbe, die wir beim Karpfen fanden, fehlen. Das hat seinen guten Grund. Die Schwimmblase des Schlammpeitzgers ist in eine Knochenhülle eingebettet, die sie gegen Verschiebungen sichert, so daß die Druckübertragung durch solche Störungen nicht beeinflußt

[6] O. Thilo, Naturforschung und Technik. Vorträge und Berichte des Deutschen Museums zu München, Heft 11, S. 19.

werden kann. Beim Karpfen liegt dagegen die Gefahr vor, daß die Hebelvorrichtung durch Verschiebungen der freiliegenden Schwimmblase hin- und hergezerrt wird, was seine Genauigkeit natürlich beeinträchtigen würde. „Diese Fehlerquelle wird durch die Zwischenschaltung des Lenkers beseitigt, denn seitliche Schwankungen des Hebels werden nun nicht mehr unmittelbar auf den Deckel übertragen, sondern zunächst auf den Lenker. Von hier können sie nur ganz unmerklich auf den Deckel gelangen, da der Lenker eine ganz auffallend lange Achse hat und daher schwer aus seiner Drehebene abgelenkt werden kann. Er wird eben durch seine lange Achse gezwungen, sich streng in der ihm vorgeschriebenen Bahn zu bewegen, er ist, wie die Ingenieure sagen, zwangläufig" (Thilo).

Mit dieser letzten Erläuterung haben wir bereits ein neues Teilgebiet der Biotechnik betreten, das sich mit dem Zwanglauf in Lebewesen befaßt, um nachzuweisen, daß die großen Gesetze der Kinematik, also der Wissenschaft von der durch geometrische Bedingungen bestimmten Bewegung geometrischer Gebilde, auch im Tierreich gelten. Die grundlegenden Studien auf diesem Gebiet verdanken wir Reuleaux, einem der berühmtesten Ingenieure seiner Zeit, der sie im Anhang seines „Lehrbuchs der Kinematik" zusammenstellte. Auch damit aber ist das Arbeitsfeld der Biotechnik noch nicht erschöpft, denn sie sieht überall Kraftmaschinen, wo die Biologen Organismen sehen, sie findet Elektrizitätserzeuger besonderer Art bei den elektrischen Fischen, sie entdeckt die Gesetze der Statik im Bau der Pflanzen und Knochen wieder, und sie entnimmt dem Spinnennetz die großen Regeln des Brückenbaus. Dabei lehrt sie uns überall Arten der Umwandlung, Aufspeicherung und Verteilung von Energie kennen, die unseren Ingenieuren noch unbekannt sind. Und es ist möglich, daß man in dieser Anbahnung technischer Fortschritte einst das Hauptziel biotechnischer Studien sehen wird. Darauf hat Thurston, ein amerikanischer Ingenieur, jüngst mit prophetischen Worten hingewiesen. Nach ihm ist das Studium der lebendigen Kraftmaschinen für die Technik so wertvoll, weil es wahrscheinlich ist, daß die Wege, auf denen die Natur Licht, Elektrizität und mechanische Arbeit erzeugt, unverhältnismäßig sparsamer sind als die, die der Mensch benutzt. „Jedenfalls sind sie stark davon verschieden und unbegreiflich wirkungsreicher in sich, nämlich als Umwandlungen weit einfacher als irgend ein bisher entdeckter Vorgang." Das Endziel der Biotechnik bildet also die vollständige Erklärung der in den lebenden Maschinen wirkenden Gesetze. Hat sie uns diese Kenntnisse einst verschafft, so wird die Technik auch Mittel finden, sie zum Heil der Menschheit zu verwerten.

Flugzeuge und Vogelzug.

Von Dr. Kurt Floericke.

Die Erforschung des Vogelzugs hat gerade ihrer großen Schwierigkeiten wegen die Ornithologen von jeher besonders gefesselt, und es sind schon die verschiedensten Mittel und Wege vorgeschlagen und versucht worden, das Geheimnis zu lüften. Manches ist ja im Laufe der Jahre durch zähe Arbeit schon aufgeklärt worden, aber immer noch stehen wir hier in der Hauptsache vor ungelösten Rätseln. Da liefert uns die moderne Technik und der rastlose Erfindungsgeist der Gegenwart einen ganz neuartigen und hochwillkommenen Bundesgenossen in dem Flugzeug, das meiner Überzeugung nach dazu bestimmt ist, die Erforschung des Vogelzugs in völlig neue Bahnen zu lenken und über verschiedene grundlegende Fragen zuverlässige und sichere Auskunft zu geben. Gewiß dürfen wir stolz sein auf die ungeheuren Fortschritte, die die Luftschiffahrt und das Flugwesen während der letzten Jahre gemacht haben, ja, wir dürfen uns sagen, daß unsere besten Flieger es heute an Schnelligkeit und Ausdauer dem Zugvogel bereits gleich tun und ganz neuerdings auch seine bewundernswerten Luftkapriolen nachzuahmen beginnen. Aber in dieses Gefühl berechtigten Stolzes muß sich bei jedem kulturell empfindenden Menschen zugleich das des Bedauerns mischen darüber, daß die Eroberung der Luft bisher noch so wenig für die Weiterentwicklung unserer Kultur und der Wissenschaft ausgenützt wurde, daß vielmehr Luftschiffe und Flugzeuge bis heute fast ausschließlich als todbringende Kriegsmaschinen betrachtet werden oder als ein lebensgefährlicher Sport. Noch ist es nicht gelungen, die Betriebsmittel der Luft so billig herzustellen und zu unterhalten, daß sie für den gewöhnlichen Verkehr ernsthaft in Frage kämen, und es wird das wohl auch noch eine gute Weile dauern. Um so dringender tritt dafür die sittliche Pflicht an die Verfechter des Luftsports heran, ihre Vorzüge und Errungenschaften wenigstens der Wissenschaft in höherem Grade dienstbar zu machen als bisher, und da bietet sich gerade in der Erforschung des Vogelzugs für sie ein weites und ungemein dankbares Feld. Das Flugzeug gestattet dem Menschen, dem leichtbeschwingten Wandervogel auf seiner luftigen Bahn zu folgen, sozusagen die ganze Reise mit ihm zu machen und dadurch genau die Zugstraßen festzulegen, ebenso die Höhe des Wanderfluges, die Rastpunkte, die Schnelligkeit usw. Anderseits kann eine derartige Betätigung auch für die Luftschiffahrt nur von den besten Folgen sein, da wir immer noch vom Vogel zu lernen haben. Wir wissen ja heute bereits, daß dieser die Witterungsverhältnisse und namentlich Windrichtung und -stärke auf das trefflichste auszunutzen versteht, daß deshalb ein und dieselbe Vogelart je nach den Luftverhältnissen in ganz verschiedener Höhe zieht, und die genaue Beobachtung all dieser Umstände wäre auch für den Flieger die beste Schule, die er durchmachen könnte.

Ehe der sogenannte Beringungsversuch die ornithologischen Geister in seinen Bann schlug, versuchte man die Vogelzugsfrage dadurch zu klären, daß man an günstigen Örtlichkeiten, namentlich an Knotenpunkten der im großen und ganzen ja bekannten Zugstraßen, während der Zugszeit besondere Beobachter aufstellte. Der Versuch ist bei uns in Deutschland daran gescheitert, daß man zuviel Laien einbezog, überhaupt die ganze Sache nicht richtig organisierte und nicht die wesentlichen Punkte dabei herauszufinden verstand. Besser ist die Sache in Ungarn vor sich gegangen, wo heute noch ein großes Beobachternetz tätig ist. Aber gerade die ungarischen

Erfahrungen haben gezeigt, daß ein solch großes Netz nicht so viel positive Ergebnisse zeitigen kann, wie die Besetzung weniger Punkte mit wirklich geschulten Fachmännern. In dieser Beziehung dürfen die vor dem Internationalen Ornithologenkongreß in Budapest 1891 angestellten Beobachtungen für mustergültig angesehen werden, denn sie haben überraschend günstige Ergebnisse gezeitigt. Ähnlich denke ich mir die Erforschung des Vogelzugs mit Hilfe von Flugzeugen. An günstigen, vorher genau festgelegten Beobachtungspunkten wäre je ein Ornithologe und ein Flieger aufzustellen, die beim Herannahen großer Vogelzüge diesen zu folgen hätten. Natürlich ist das nicht so aufzufassen, als ob der Flieger und sein wissenschaftlicher Begleiter etwa inmitten des Vogelschwarms selbst dahinziehen sollen, weil dadurch die Vögel sicherlich kopflos gemacht, von ihrer Richtung abgedrängt oder gar zersprengt werden würden. Wohl wäre es aber gut durchzuführen, daß das Flugzeug dem Vogelschwarm in größerer Entfernung folgt, die einerseits eine Ängstigung der Vögel ausschließt, anderseits aber doch ihre genaue Beobachtung mit dem Glas gestattet. Die Erfahrung wird hier bald den richtigen Mittelweg zeigen, und ebenso ist mit Sicherheit anzunehmen, daß die Vögel sich schließlich ebenso gut an den Anblick der Flugzeuge gewöhnen werden, wie sie sich in weitestgehender Weise an Eisenbahnen und Dampfschiffe gewöhnt haben. Übereinstimmenden Berichten zufolge kümmern sie sich schon heute z. B. auf dem Flugplatz von Johannistal gar nicht mehr um die Flugzeuge. Für den ersten Anfang und zur Gewinnung der nötigen Erfahrungen wären größere Arten (Kraniche, Wildgänse, Störche 2c.) zu wählen, weil hier bei sichtigem Wetter eine größere Entfernung zwischen Flugzeug und Vogelgeschwader gelegt werden könnte. Um gleichzeitig ziehende Raubvögel kümmern sich die von dem mächtigen Zuginstinkt erfaßten Wandervögel erfahrungsgemäß gar nicht, was auch dafür spricht, daß sie sich bald an die Flugzeuge gewöhnen würden. Größere Schwierigkeiten würden natürlich Nachtbeobachtung machen, aber auch sie ließen sich bei geeigneten Vorkehrungen und den mit Sicherheit zu erwartenden weiteren Fortschritten der Technik wohl ermöglichen. Vor dem Aufstieg und beim schließlichen Niedergehen wäre telegraphisch der nächste Beobachterposten zu verständigen. Die Gelegenheit zum Aufstieg wird fast immer günstig sein, da ja die Vögel nur bei Witterungsverhältnissen reisen, die auf ihre Zugsrichtung fördernd einwirken. Ich habe früher einmal in Ostpreußen auf ähnliche Weise, natürlich ohne Luftzeuge, aber durch rasche Verständigung der verschiedenen Beobachter erreicht, daß z. B. Züge seltener Vögel während ihrer ganzen Reise durch Ostpreußen, bezüglich längs der ostpreußischen Küste genau verfolgt werden konnten. Und jetzt mit Hilfe der Flugzeuge müßte dies in ungleich größerem Maße gelingen. Fürs erste sei nur diese Anregung gegeben, die auch den Vorteil hat, daß sie nicht wie beim sogen. Beringungsversuch den Tod der zu beobachtenden Vögel erfordert, und daß sie diese außerdem während ihrer ganzen Reise ununterbrochen verfolgt, also nicht bloß den Punkt festlegt, wo sie oft jahrelang später zufällig erlegt werden.

Mancher wird meine Anregung vielleicht für eine Utopie halten, aber wenn wir uns vergegenwärtigen, welche Überraschungen die schnelle Entwicklung des Flugwesens uns schon bereitet hat, so werden wir uns sagen müssen, daß die Ausführung dieser Vorschläge keineswegs außer dem Bereich des Möglichen liegt. Es wäre nur nötig, daß sich Flieger finden, die ihre Kunst hier einmal in den Dienst wissenschaftlicher Forschung und kulturellen Fortschritts stellen, auch wenn keine andere Belohnung winkt, als das Bewußtsein, die Wissenschaft vom Vogelzug ein gutes Stück vorwärts gebracht zu haben, und daß anderseits Behörden und Mäcene die nötigen Mittel zur Verfügung stellen. Ich möchte Freunde der Vogelzugsforschung sowie Flieger bitten, mir ihre Ansichten über meinen Vorschlag mitzuteilen: vielleicht ließe sich doch ermöglichen, daß dieser auf seine praktische Verwendbarkeit hin wenigstens im kleinen schon recht bald ausgeprobt werden kann.

Vermischtes.

Gefärbtes Holz. In den Schaufenstern der Blumengeschäfte findet man nicht selten jetzt grüne Rosen oder Nelken, Blumen, deren anormale Farbe, die „echt", d. h. nicht abwaschbar ist, dadurch hergestellt wird, daß man die vordem weißen Blüten in die Farblösung eintauchte, so daß die Farbe im Stengel hochschoß und die Blumen von innen heraus gefärbt wurden. Auf dem nämlichen Prinzip, das den natürlichen Saftantrieb der Pflanze ausnutzt, beruht auch ein neues Verfahren, das bezweckt, dem Holze eine andere Farbe zu verleihen. Schon im Jahre 1839 suchte ein englisches Patent die Saugfähigkeit der Pflanze zu verwerten, um Holz zu imprägnieren. Zwei Jahre später erfand Boucherie ein Verfahren, frisch gefällte Bäume in der gleichen Weise mit Kupfervitriollösungen zu tränken, um ihr Holz haltbar zu machen. Noch heute werden Baumstämme, vornehmlich solche, die zu Telegraphenstämmen dienen sollen, „boucherisiert".

Die neuesten Versuche auf diesem Gebiete, die von Dr. Kleinstück angestellt wurden, dienen weniger der Haltbarmachung als der Färbung. Durch den Baumstamm werden Röhren gebohrt, deren eines Ende ein Kork verschließt, während in das andere die Farblösung gegossen wird. Da durch den Stamm selbst ein natürliches System von Röhren und Kanälen verläuft, die die Farblösung aufsaugen, so verteilt sich die Farbe überall durch das Holz hin und gibt ihm einen vollkommen gleichmäßigen einheitlichen Ton. Vornehmlich können so bei Birken durch Malachitgrün und Methylenblau schöne Farbentöne erzielt werden; Eosin dagegen färbt ungleichmäßiger, nur die „Adern". Oft dringt die Farbe bis in die Blattspitzen ein, und Kleinstück berichtet von einer Birke, die im Verlaufe weniger Tage so vollkommen vom Farbstoff durchtränkt worden war, daß sie von weitem einer Blutbuche glich.

Es scheint nicht ausgeschlossen, daß diesem Kleinstückschen Verfahren, von dem erst im Vorjahre einige Fachblätter berichteten, noch eine bedeutende Rolle in der Technik, und wohl in allernächster Zukunft, beschieden sein wird, zumal da die Intarsienarbeiten, die verschiedenfarbige Hölzer in jeder Tönung und Schattierung benötigen, jetzt wieder sehr hoch geschätzt werden. H. W.





Thüringer Vogeltränken.

Von Prof. Dr. Otto Schmiedeknecht.

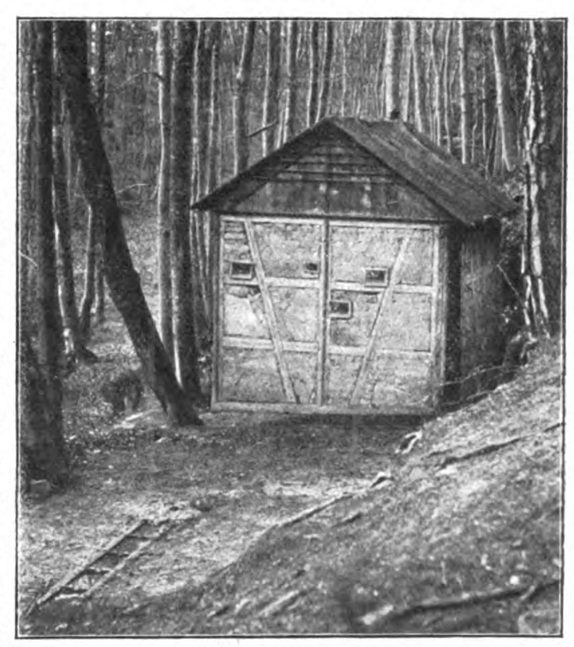
Mit Abbildung.

Heutzutage, wo sich jeder einmal nach Ruhe sehnt, wo es ihm zum Bedürfnis wird, einmal auszuspannen und seine Nerven ausruhen zu lassen, läßt sich da wohl eine bessere Heilanstalt denken als der Wald? Wem die Nerven nicht ruhig werden, wenn er das einschläfernde Murmeln des Tränkenquellchens hört, wenn er im Häuschen den Vogellauten und der Sprache des Waldes, dem Windhauch in den Baumwipfeln lauscht; wer da nicht gesundet, dem ist nicht mehr zu helfen.

Der Altmeister der Ornithologie, der alte Naumann, wünschte bei seinem Vogelherdhäuschen begraben zu sein; nach seinem Tode wollte er da ruhen, wo er die schönsten Stunden seines Lebens verbracht hatte. Wer freilich so recht innig diesen Naturgenuß verstehen will, der muß dabei aufgewachsen sein. Schon früh nahm mich der Vater mit hinauf auf die Tränken; bald kannte ich alle Vögel, die dort vorkamen, und bald konnte ich alle Vogellaute unterscheiden. Die alten Vogelsteller (im Volksmunde hießen sie „Vogeltobiese"), sie sind wohl nun alle ausgestorben, wenigstens die echten, hatten an mir einen gelehrigen Schüler. Es war aber auch gar zu schön an einem sonnigen Spätsommertag in der lauschigen Tränkenhütte zu sitzen. Draußen auf den Holzschlägen blühte die Heide und der rote Fingerhut; im Walde hört man nur das Summen der Insekten in den Baumkronen oder einen vereinzelten Vogellaut. Damals wurden die Hütten meist aus Tannenreisig gebaut; wie dufteten sie vom Nadelgeruch, wenn sie frisch waren. Da saß man denn auf der primitiven Holzbank, manchmal diente nur ein großer Stein mit einer Mooslage darüber als Sitz, und in dem Halbdunkel wurden alte Tränkengeschichten erzählt, die schleunigst verstummten, wenn es draußen laut wurde. Wie lernte man jede Vogelstimme, auch den feinsten Laut, kennen und die Vögel schon nach ihrem Anflug unterscheiden. Kam gar einmal eine oder mehrere der scheuen großen Ringeltauben zur Tränke, dann hieß es wie versteinert sitzen, das Gesicht vom Guckloch so weit wie möglich entfernt, und laut klopfte das Herz vor Spannung. Wenn dann die Dämmerung kam, wenn es im Walde mehr und mehr dunkel und geheimnisvoll wurde, da lauschte man gespannt auf den feinen, schmitzenden Ton der „Zippen", wie die Singdrosseln hier in Thüringen genannt werden, und mit diesen kamen Amseln und die nie fehlenden zahlreichen Rotkehlchen. Dann lebte es am und im Wassertrog von Vögeln, bis die immer stärker werdende Dunkelheit kaum noch etwas erkennen ließ und an den Heimweg mahnte, der meist nichts weniger als ein Promenadenweg war.

Zum besseren Verständnis will ich hier einflechten, daß sich solch eine Tränke am besten da einrichten läßt, wo kleine Quellen entspringen, die mit Ausnahme des eigentlichen Tränkenplatzes leicht zugedeckt werden können, und in deren näheren Umgebung sich weiter kein Wasser befindet. Das Wasser wird in einen länglichen, etwa 4 cm tiefen Holztrog geleitet, in tieferes Wasser getrauen sich die kleineren Vögel nicht gern, der Trog selbst ist durch oben in der Mitte etwas ausgeschnittene Querleisten in einzelne Fächer geteilt und leicht geneigt. Die beigefügte Abbildung wird zur besseren Veranschaulichung dienen.

Ich komme zum wissenschaftlichen Wert der Vogeltränken; als solchen habe ich bereits das Bekanntwerden mit der heimischen und auf dem Zuge



Vogeltränke bei Bad Blanckenburg mit Beobachtungshäuschen. Aufnahme von L. Oschütz.

durchkommenden Vogelwelt erwähnt. Ich möchte das um so mehr betonen mit Hinblick auf die jämmerliche Unwissenheit in naturwissenschaftlichen Dingen, die sich jetzt mehr als je zeigt, oft sogar zur Schau getragen wird. Der lange Zeit vernachlässigte, naturwissenschaftliche Unterricht, eine vielfach in falsche Bahnen gelenkte Jugenderziehung, übertriebene Sportsucht und vor allen Dingen der materielle Zug, der durch die heutige Zeit geht, der Mangel an Sinn für etwas Ideales tragen wohl die Schuld. Der materielle Zug hat sich auch in der Vogelfrage gezeigt; ob nützlich oder schädlich ist zur Hauptfrage

geworden, und dieser einseitigen Auffassung sind so manche Vogelarten zum Opfer gefallen. Die seltenen Raubvögel sind verschwunden; Eisvogel und Wasseramsel schmücken kaum noch unsere Gewässer; man fängt an, das traute Hausrotschwänzchen zu verfolgen, weil es dann und wann einmal eine Honigbiene fängt; man hat dem prächtigen Pirol den Krieg erklärt, denn er frißt ja ein paar Kirschen; ähnlich geht es dem Gimpel, weil er dann und wann einmal eine Knospe abbeißt. — Diese Fragen haben ja eigentlich nichts mit der Vogeltränke zu tun, aber sie drängen sich unwillkürlich auf, und dann meine ich, hat sich eine solche einseitige Auffassung auch bei Beurteilung der Vogelstellerei gezeigt; man hat ganz vergessen zu bedenken, daß diese Neigung erst hervorgegangen ist aus der Liebe zur Natur, besonders zur Vogelwelt. Das Verhältnis zwischen Vogelsteller und Vogel ist sicherlich ein weit idealeres als zwischen Jäger und Hase oder Fuchs.

Die schönsten Tage auf der Tränke kommen, wenn der Zug, namentlich der Herbstzug, einsetzt. Nur auf der Tränke bietet sich dann Gelegenheit, wichtige Fragen in Bezug auf den Vogelzug zu lösen. So ist es nicht schwer, die Frage zu beantworten, welchen Tag die heimischen Vögel, wenigstens die, die regelmäßig zur Tränke gekommen sind, fortgezogen sind. Als Beispiel erwähne ich z. B. den rotrückigen Würger (Lanius collurio L.), den ich jetzt an einer meiner Tränken als regelmäßigen Besucher habe; ferner den Baumpieper (Anthus trivialis L.), der täglich mehrmals an die Tränke kommt. Nicht minder interessant ist es dann, den Durchzug zu beobachten, wann er bei den einzelnen Arten beginnt, und wie lange er dauert. So kommt, um nur einige Beispiele zu erwähnen, der Trauerfliegenfänger (Muscicapa atricapilla L.), ein stiller Vogel, den man außer der Tränke kaum zu beobachten Gelegenheit hat, nur wenige Tage auf dem Zuge vor, während z. B. der Schwarzkopf (Sylvia atricapilla L.) wochenlang bummelt. Unvergeßlich ist mir ein Herbsttag geblieben, wo ich an der Tränke sämtliche in Deutschland beobachtete Drosselarten, die ganz seltenen asiatischen Arten ausgenommen, beobachten konnte. Außer der heimischen Zippe (Singdrossel), Amsel und Misteldrossel erschienen noch Wein- und Wacholderdrossel und ganz zuletzt noch eine Ringamsel. Das war natürlich ein Glückstag, den man vielleicht nur einmal in seinem Leben hat; aber wie häufig kommt es vor, daß man Gelegenheit hat, sämtliche deutsche Meisenarten an der Tränke zu sehen oder, wie es vergangenes Jahr mehrmals der Fall war, sämtliche Grasmückenarten. — Treten Seltenheiten, insbesondere nordische Gäste auf, dann bekommt man sie regelmäßig an der Tränke zu sehen. —

Auf meinen vielen Reisen in den Mittelmeerländern und in Nordafrika war ich immer darauf bedacht, wo es ging, ein Tränkenplätzchen zur Beobachtung anzulegen, so hatte ich ein hochinteressantes nicht weit von Jericho im Jordantale; und wie hatte ich schon als Junge, wenn ich auf der Tränke saß, davon geträumt, wie schön es sein müßte, in einem tropischen Urwalde eine Tränke zu haben und all die wunderbaren Vögel, die dorthin kämen, zu schauen. Nun, der Traum, die Wunderwelt der Tropen zu sehen, ist in Erfüllung gegangen. Was ich auf Java sah, übertraf meine kühnsten Vorstellungen, aber ich sah auch bald ein, daß sich daheim im Thüringer Walde ein Tränkenplätzchen viel leichter finden, und ein Reisighüttchen viel leichter bauen läßt als in den undurchdringlichen, feuchtheißen und fieberschwangeren Urwäldern jener Zauberinsel.

Was die vielgenannte Vogelwarte in Rossitten für das Küstenland ist, das ist die Tränke für das Binnenland, eine Station wie geschaffen für das Kennenlernen und Beobachten der Vogelwelt. Einst war der bekannte Zoologe Prof. Dr. Ziegler aus Jena mit auf der Tränke; auch er war natürlich entzückt von dem, was er sah, er war begeistert für die Idee, derartige Plätze in der Nähe von Universitätsstädten anzulegen, um sie als wichtiges Mittel zur Einführung in die Kenntnis der heimischen Vogelwelt für die studierende Jugend zu benutzen. Bei dieser Gelegenheit waren wir auch auf die Idee zu sprechen gekommen, ähnlich wie es in Rossitten mit größeren Vögeln, namentlich Krähen, durch Fußringe versucht worden ist, auch einmal mit kleineren Vögeln, z. B. mit den an der Tränke in Menge vorkommenden Rotkehlchen den Versuch anzustellen, wenigstens einige Punkte in dem immer noch so viele Rätsel bietenden Vogelzuge aufzuklären. Als geeignetes Mittel hielten wir kleine, die notwendigen Notizen auf einem Zettel in mehreren Sprachen enthaltende Hülsen aus Aluminium an einer Flügel- oder Schwanzfeder anzubringen. Zur Ausführung ist die Idee noch nicht gekommen.

Ich besitze hier bei Blankenburg drei Tränken. Die eine, die älteste, liegt im Buchenwald; sie wird am wenigsten von der Vogelwelt besucht, denn der Buchenwald ist vogelarm; die zweite liegt am Saume von Nadelholz und ist ein prächtiger, namentlich zur Zugzeit von vielen Vögeln besuchter Fleck; die dritte ist wohl die schönste und am bequemsten zu erreichende: sie liegt in einem reizenden und lauschigen Tälchen, dem sogenannten Steingraben, am Osthabhange des Greifensteins. Es ist ein stilles, sonniges und warmes, vor allen Dingen windgeschütztes Plätzchen, ein kleines Idyll.

Bald wird es frühlingsmäßig, und an der Tränke lebendig werden; Ende Februar und Anfang März kamen in Schwärmen die Buchfinken und bunten Bergfinken zurück, die ersten Rotkehlchen singen in den Hecken, die Meisen haben die Nistkästen bezogen, die ich rings angebracht habe, die Goldammern haben ihre Sommerquartiere aufgesucht, und an den Abhängen des Greifensteins und der Kesselberge läßt unser bester Thüringer Sänger, die Heidelerche, wieder ihr herrliches Lied erschallen. Am schönsten ist die Steingrabentränke im Hochsommer. Dann steckt sie wie in einer großen grünen Laube; wilde Rosen und Clematis klettern hinauf bis in die Baumwipfel, und während draußen die Sonne brütet, kommt hier nur gedämpftes Licht hindurch, und die plätschernde Quelle spendet angenehme Kühlung.

In der Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft hat mein verehrter Freund, Prof. Dr. Schwangart über die Bedeutung der Vogeltränken Beachtenswertes gesagt:

„In der Heimat der Vogeltränken fühlen wir uns zuweilen in einen Zustand der Volksbildung versetzt, den wir im Interesse unseres Volkes und unserer Wissenschaft herbeisehnen müssen, in eine Zeit, die endlich der Naturkunde, den „beschreibenden“ Naturwissenschaftler, ihren natürlichen Platz als eine Grundlage der Vorbildung für das Leben einräumt und zwar in der Absicht: zu selbständigem und liebevollem Beobachten und eigenen Gedanken zu erziehen und mit der Liebe zu der wesensverwandten, belebten



Natur eine unversiegbare Quelle edlen und veredelnden Genusses zu erschließen. Auch für einen dauernden wirksamen Vogelschutz bildet die rechte Grundlage erst die Anteilnahme des Volkes an den feineren Lebensäußerungen der Vogelwelt.

Manchen mag es wundern, wie so beachtenswerte Regungen und erzieherisch wertvolle Eigenschaften aus einem verpönten und unseren berechtigten Bestrebungen zum Naturschutz abholden Gewerbe sich haben entwickeln können. Tatsache ist, daß jetzt, da die Thüringer Vogelstellerei ausstirbt, sich noch die Vorteile des Jahrhunderte währenden innigen Verkehrs der Bevölkerung mit der Natur geltend machen. Während an anderen Orten die Feiertagsvergnügungen oft von recht zweifelhaftem ethischem Werte sind, hat sich in Thüringen das Tränkenleben in vielen Familien zu deren Segen eingebürgert. Man besitzt eine eigene Tränke, sucht sie an freien Tagen auf und verbringt dort gemeinsam lehr- und genußreiche Stunden. Es wäre gewiß angebracht, wenn andere Orte und auch Behörden die Anlage von Vogeltränken nach Thüringer Muster fördern wollten im Interesse der Land- und Forstwirtschaft, der Wissenschaft und vor allem der Volkserziehung, besonders da ein Ersatz für solche Selbstbildung in unserem Unterrichtsplan jetzt und voraussichtlich auf absehbare Zeit nicht geboten wird."

Es sollte mich freuen, wenn mein kleiner Aufsatz über die Thüringer Vogeltränken recht reges Interesse fände. Unser Thüringen, ganz besonders unser Blankenburg, dessen Umgebung ja ein großer Naturpark ist, wird alljährlich von Tausenden von Gästen besucht, die hier Erholung suchen. Gern bin ich bereit, solche, die wahren Sinn für die Natur, im besonderen für die Vogelwelt besitzen, zu einem Gange nach meinem Erholungsheim, meiner Thüringer Vogelwarte, einzuladen.

Vermischtes.

Vom Eichhörnchen. Anfangs Februar bemerkte ich auf einem Spaziergange ein eifrig schmausendes Eichhörnchen. Es war in seine Tätigkeit so vertieft, daß ich auf viel kürzere Entfernung als sonst herankommen konnte, obwohl es mich kommen sah. — Endlich schien es gesättigt zu sein: es putzte sich mit den Vorderpfoten die Erde vom Gesicht und hüpfte davon. Natürlich reizte es mich, zu wissen, was das Eichhörnchen da aus der kleinen Erdhöhle so übereifrig herausgeholt habe; beim Nähertreten fand ich — eine zur Hälfte verzehrte Trüffel. An jener Stelle hatte die Sonne den sonst meist noch gefrorenen Boden gelockert, so daß der scharfe, würzige Trüffelgeruch ungehindert entströmen konnte. Aus der Art, wie sich das Tierchen dem Genusse hingab, war unzweifelhaft zu schließen, daß es hier nicht eine Zufallsentdeckung gemacht hatte, und daß es sich nicht zum ersten Male die Trüffel schmecken ließ. Mir selbst aber war es neu, ein Eichhörnchen beim Trüffelgraben zu beobachten. K. Eilers.

Der Baumfriedhof bei Misdroy. Wenn der alte Fischer seine langen Stiefel über die Beine gezogen hat, wenn Südwester und Ölrock vor Wind und Wetter schützen, dazu die zweidaumigen Handschuhe, dann muß das Wetter schon ganz schlimm sein, wenn er seinen Strand und das Fahrzeug verläßt. Und doch, in den letzten Dezembertagen ist dem Seebär auch angst und bange geworden, als gewaltige Wogen am Ostseestrande entlang brausten und spielend Dünen und feste Bauwerke verschlangen. Unsere ältesten Leute entsinnen sich nur in den siebenziger Jahren solcher Naturgewalt, die nichts verschonte. Heute sieht es wüst aus an den Stätten, wo sich in den schönen Sommertagen die Menschen von aufreibender Arbeit erholen. Bei Misdroy, wo der Strand breit und langsam ins Meer hinabglitt, hat sich jetzt eine steile Wand gebildet, von den höchsten Dünenrändern stürzten gewaltige Bäume ins Meer, und nach wenigen Tagen waren sie so ausgelaugt, als ob sie Jahrzehnte in dem Salzwasser gelegen hätten. Vor vielen Jahren, so erzählen unsre alten Fischer, riß der Sturm auch die Dünenwände ein, und der ganze Fischgrund war mit Riesenbuchen belegt, die lange den Fischfang hemmten. So taten die Fischer wochenlang weiter nichts, als daß sie den Strand reinigten. Bei gutem Wetter rollt der Sand auch hin und her und findet nimmer Ruhe vor den übermütigen Wellen. Dieses Spiel gefällt uns, wenn wir auf dem weißen Sandbett liegen und auf die blaue See schauen. Wer denkt über diesen Weltreisenden lange nach, wer traut ihm über-

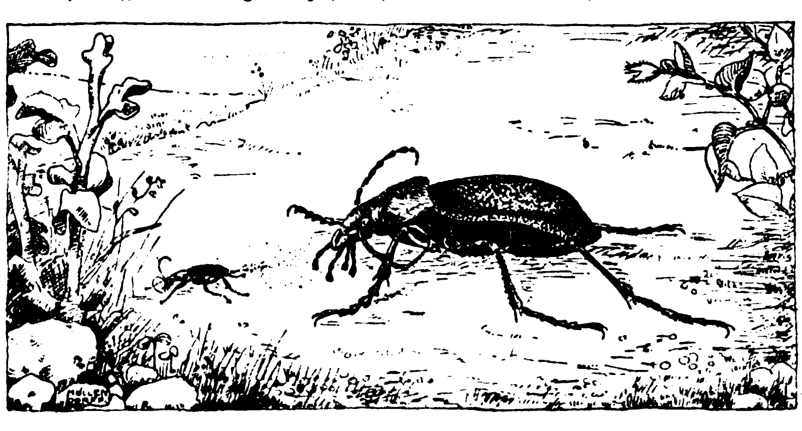


Versandeter Baum bei Misdroy.
Nach einer Aufnahme von P. Scheel.



haupt mit seinem Verbündeten, der Meereswoge, Riesengewalt zu. Und doch, die hohen Dünen, die heute herrliche Waldgürtel tragen, sind Zeugen von der Gewalt des Sandkörnchens. Bauen kann es, zerstören noch viel mehr. Eine Waldstelle zeigt uns heute noch die Vernichtungsarbeit dieser rollenden und fliegenden Steinchen, die einst weit ins Land eilten, ohne Rücksicht auf Baum und Strauch. „Baumfriedhof" hat man diesen Ort genannt, denn Buchen und Kiefern von gewaltiger Stärke und Höhe sind bis an die Kronen im Sande verschwunden. Lange wehrten sie sich gegen dies unnatürliche Grab, aber, wo ein Stück Lunge fehlt, muß das Leben langsam versiegen. Unser Bild zeigt den sterbenden Baum, der als Naturdenkmal von vielen Besuchern der schönen Insel bewundert wird. Doch als ob die Kinder das Geschick ihrer Eltern sahen! Vor das Grab stellten sie sich in großer Schar, und neues Leben erwuchs auf dem Baumfriedhof und hält Wache am Grabe der Väter und führt einen erfolgreichen Kampf gegen das winzige Sandkörnchen.

Bombardierkäfer. (Mit Abb.) Mit einem recht wirksamen und eigenartigen Schutzmittel hat die Natur den kleinen Bombardierkäfer (Brachinus), dessen Gattung in zahlreichen Arten über die ganze Erde verbreitet ist, ausgestattet. Wird der Käfer von einem Feind angegriffen, dann rennt er schleunigst davon und schleudert dem Feinde eine ätzende Flüssigkeit aus seiner Hinterleibsspitze entgegen, die an der Luft mit hörbarem Knall als seine Rauchwolke verdunstet. In den meisten Fällen wird wohl dadurch dem Angreifer „der Appetit verdorben", oder er wird wenigstens stutzig gemacht. Da aber dieser kleine Artillerist seine Kanone mehrmals hintereinander abfeuern kann, ohne daß Munitionsmangel eintritt, so gewinnt er auf diese Weise Zeit, ein schützendes Versteck unter einem Stein zu erreichen, wohin sein Verfolger nicht nachkommen kann.



Das Unterscheidungsvermögen einer Schmuckschildkröte. Schon Brehm erzählt von den Süßwasserschildkröten, daß mit ihrer lebhaften Beweglichkeit und Raublust die schärfere Entwicklung ihrer Sinnesfähigkeiten, ihr „geistiges Wesen" im Einklang steht, und daß ihre Begabung die der Landschildkröten in jeder Hinsicht übertrifft. „Sie merken es sehr wohl, wenn sie beunruhigt werden, und einzelne offenbaren eine Vorsicht, die man ihnen gewiß nicht zutrauen möchte, wählen sich die am günstigsten gelegenen Schlupfwinkel und sammeln allerlei Erfahrungen" (Brehm). Nun hat ein amerikanischer Forscher D. B. Casteel (Journal of Animal Behavior) mit einem höchst sinnreich konstruierten Apparat sogar experimentell den Nachweis erbracht, daß die amerikanische, prächtig gezeichnete, geränderte Schmuckschildkröte (Chrysémys cinérea Bonnat.) Erfahrungen sammelt und verwertet. Sie kann die Fähigkeit erlangen, zwischen Farben (weiß und schwarz) zu unterscheiden. Die Schildkröte findet sich ferner zwischen zwei Reihen parallel und nach verschiedenen Richtungen verlaufender Wege von gleicher Weite zurecht. Trafen die Schildkröten die richtige Wahl, so fanden sie am Ausgange des Labyrinths reichliches Futter; zeigten sie sich dagegen unwillig und träge und „versagten", so wurde ihnen zur „Strafe" ganz plötzlich ein elektrischer Schlag versetzt. Alle Versuche gelangen bis auf die Unterscheidung verschiedenartig angeordneter Figuren. Die Zeichnungen sahen sich aber in ihrer Anordnung zu sehr ähnlich, so daß zu ihrer Unterscheidung sicher schon mehr als „Schildkrötenverstand" nötig war. Es ist daher den Schildkröten nicht als besonderes „Versagen" anzurechnen, wenn sie ihr Unterscheidungsvermögen, ihren Formensinn, in diesem Falle im Stiche ließ. Nun darf man natürlich nicht glauben, daß diese auffallende Geschicklichkeit von den Schildkröten in allerkürzester Zeit erlangt wird, dazu waren im Gegenteil erst Hunderte von Versuchen erforderlich, die Wochen in Anspruch nahmen und mit Fehlschlägen und Schwierigkeiten verschiedener Art verbunden waren; denn die Schildkröten besitzen doch immerhin nur eine beschränkte Fähigkeit, Erfahrungen aufzunehmen. Daher können auch aus den sonst so beachtenswerten Ergebnissen dieses amerikanischen Forschers keine allgemein gültigen Schlüsse gezogen werden auf die Intelligenz von Schildkröten verschiedenen Alters und verschiedenen Geschlechts. Es ist nur so viel erwiesen, daß die geränderte Schmuckschildkröte fähig ist, in einem Labyrinth von Wegen die Unterschiede der Richtung und die der manchmal sehr geringen Weite wahrzunehmen und danach zu handeln. Dieses Unterscheidungsvermögen spielt sicherlich eine wichtige Rolle in der allmählich steigenden Entwicklung der Gehirnfähigkeiten der Schildkröte, die wieder in den verschiedenen Handlungen ihres täglichen Lebens zum Ausdruck kommen. Dr. St.

Rekordschießen auf Dachse. Im November 1913 wurden in der Kreuzhorst bei Magdeburg von Beamten der Klosterforsten acht starke Dachse zur Strecke gebracht. Den Beamten scheint die Sache von Anfang an nicht ganz geheuer vorgekommen zu sein, denn sie betonten, daß noch mindestens 20 Stück im Revier seien. Der Dachs gehört zu den Wildarten, die leider auf dem Aussterbeetat stehen. Wenige Menschen, ja selbst wenige Weidmänner haben ihn in freier Wildbahn gesehen. Es wäre erwünscht, wenn das Tier bald geschützt würde, damit es nicht das Los des deutschen Bibers teilt.



Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Ferienkurse für Kosmos-Mitglieder. Wir machen nochmals aufmerksam auf die in Heft 4 Seite B 2 (d. i. Bekanntmachungen am Schluß des Textteils, Seite 2) angezeigten Ferienkurse in **Jena** und **Plön**. Der von Prof. Dr. H. E. Ziegler (Stuttgart) seit mehreren Jahren auf Norderney abgehaltene zoologische Kurs findet in diesem Jahre nicht statt. Dafür sind noch folgende Kurse **zur Einführung in die Biologie der Organismen des Meeres und des Süßwassers** vorgesehen. Sie sollen eine praktische Einführung in die Kenntnis der Organismen unserer Meeresküste und der Seen und kleineren Gewässer des Binnenlandes darstellen. Die Kurse, die einzeln belegt werden können, sind für Lehrer, Studenten und Freunde der Naturwissenschaft berechnet. Besondere Rücksicht wird auf die Bedürfnisse des biologischen Unterrichts in den Mittel- und Oberklassen genommen.

Es sind vormittags und nachmittags je 2 bis 2½ Stunden Arbeitszeit vorgesehen. Vormittags werden öfters Exkursionen gemacht, die der praktischen Erlernung der Fangmethoden und der Beschaffung des Materials dienen, dessen Beobachtung, Bestimmung, Konservierung und Besprechung den Hauptteil der Arbeitszeit ausfüllt.

Von den wichtigsten mikroskopischen Vertretern der Meeres- und Süßwasserorganismen werden Dauerpräparate für die Kursteilnehmer angefertigt.

Die zur Beobachtung notwendigen Mikroskope und Lupen sowie einige zur Fixierung der Tiere und zu sonstigen Zwecken der mikroskopischen Technik erforderlichen Chemikalien werden von der Kursleitung gestellt.

Die beiden Kurse über die Hydrobiologie des Meeres und des Süßwassers schließen sich zeitlich aneinander an, sind aber im übrigen völlig selbständig, so daß man durchaus nicht an beiden teilzunehmen braucht. Das Honorar beträgt für jeden Kursus ℳ 35.— und ist am ersten oder zweiten Tag zu entrichten. Mitglieder des Kosmos erhalten 5 ℳ Ermäßigung. Um die Zahl der notwendigen Instrumente feststellen zu können, ist möglichst frühzeitige Anmeldung erwünscht.

1. **Kurs über die Biologie der Meeresorganismen in Heyst bei Ostende.**

Der Kurs ist natürlich in erster Linie den eigentlichen Organismen des Meeres gewidmet, doch wird auf mehrfachen Wunsch auch die Vogelwelt der Nordseeküste in den Kreis der Betrachtung gezogen.

Der Meereskurs findet vom 5. bis 18. August statt.

2. **Hydrobiologischer Kurs in Langenargen** am Bodensee.

Der Süßwasserkurs findet, wie in den drei vergangenen Jahren, in Langenargen am Bodensee statt, und zwar vom 21. August bis 3. September. Es werden täglich am Vormittag Exkursionen auf den See oder nach geeigneten Orten der Umgebung gemacht. Im Anschluß an die Behandlung der Fische und Wasservögel, die mit in das Arbeitsprogramm gehören, findet eine Besichtigung der Fisch-Großhandlung von Kauffmann und ein Besuch im Bodensee-Museum in Friedrichshafen statt. Mit der praktischen Arbeit im Laboratorium ist eine Unterweisung in den Grundzügen der mikroskopischen Technik verbunden. Näheres durch Dr. **Becher** und Dr. **Demoll**, Privatdozenten an der Universität Gießen.

Kurs für Kryptogamenfreunde. Aus unserem Leserkreis wird angeregt, zwischen dem 15. Juli und dem 15. September des laufenden Jahres in Stuttgart oder einer anderen Stadt Süd- oder Mitteldeutschlands einen Kryptogamenkurs zu veranstalten, der durch praktische Übungen in die Algen-, Pilz- und Flechtenkunde, sowie in das Sammeln, Züchten, Bestimmen und Präparieren dieser Organismen einführen soll. Wir sind unsererseits gern bereit, die Veranstaltung eines solchen Kurses in die Hand zu nehmen und für einen tüchtigen Kursleiter zu sorgen. Das Zustandekommen hängt aber natürlich in erster Linie davon ab, daß sich genügend Teilnehmer finden. Wir fordern daher zunächst alle Interessenten zu unverbindlichen Meldungen an die Redaktion des Kosmos (Stuttgart, Pfizerstraße 5) auf.

Essen-Ruhr. In Essen findet im Mai oder Juni dieses Jahres ein Kurs zur Einführung in die mikroskopische Technik statt, den Herr Dr. H. Weselscheid, Bredenay b. Essen-Ruhr, Alfredstraße 25, für uns leitet. Dem Kurs wird folgendes Programm zugrunde gelegt werden: Bau und Handhabung des Mikroskops; Bau der pflanzlichen Zelle; die Gewebe des Laubblattes, des Stammes, der Wurzel bei Monokotylen, Dikotylen und Kryptogamen; die Fortpflanzungsorgane der höhern und niedern Pflanzen (Pollenkörner, Antheren, Samenanlagen, Sporen, Archegonien, Antheridien, Brutbecher); Plankton (Grünalgen, Desmidiazeen); Bau der tierischen Zelle (Protozoen, Hydra); Krustazeen; Insekten und Insektenlarven (Mundwerkzeuge der wichtigsten Gruppen); die wichtigsten Gewebe; Sinnesorgane; Fixieren; Konservieren, Färben. Anfertigen von Dauerpräparaten: trocken, in Kanadabalsam, Glyzerin und Glyzeringelatine. — Für den auf 6 Wochen berechneten Kurs steht ein Lokal zur Verfügung, das 10 vollständig eingerichtete Arbeitsplätze (mit Mikroskop und allem Zubehör) besitzt, die den Kursteilnehmern gegen eine Mietgebühr von ℳ 5.— zur Benützung überlassen werden können. Außerdem wird ein Kurshonorar von ℳ 20.— erhoben, in dem die Kosten aller Reagenzien, Farbstoffe, Deckgläser, Objektträger usw. eingeschlossen sind. Zurzeit sind noch vier Arbeitsplätze verfügbar. Meldungen sind baldigst direkt an den Kursleiter zu richten.

Breslau, Darmstadt, Göttingen, Mannheim, München, Heidelberg, Karlsruhe i. B., Kassel, Koblenz, Konstanz, Köln, Königsberg i. Pr., Danzig, Stettin, Straßburg i. E., Plauen i. V. Wir planen in diesen Städten die Abhaltung mikroskopischer Kurse. Mitglieder des Kosmos, die sich für diese Pläne interessieren, werden um Angabe ihrer Adresse an die Redaktion des Kosmos (Stuttgart, Pfizerstraße 5) gebeten.



Wanderbücher für Naturfreunde.

Der Alpinist. Ein Lehr- und Wanderbuch. Mit vielen Zeichnungen und Photographien. Von **A. Fendrich.**
Geheftet M 1.40, gebunden M 2.25.

Der Wanderer. Ein Buch von **A. Fendrich.**
Geh. M 1.40, geb. M 2.25.

Taschenbuch zum Pflanzenbestimmen. Ein Handbuch zum Erkennen der wichtigeren Pflanzenarten Deutschlands nach ihrem Vorkommen in bestimmten Pflanzenvereinen. Von **Dr. Paul Graebner.** Mit farbigen Tafeln u. vielen Textbildern. Geb.
Für Kosmosmitglieder nur M 2.90, für Nichtmitglieder M 3.80.

Strandbüchlein. Ein Bestimmungsbuch für die Besucher der Nord- und Ostseebäder. Bearbeitet von **Kuhlmann, Lindemann, Floericke** u. a. Viele Bilder und Tafeln.
Für Kosmosmitglieder geh. M —.60, geb. M 1.—.
Für Nichtmitglieder geh. M —.75, geb. M 1.25.

Taschenbuch zum Vogelbestimmen. Praktische Anleitung zur Bestimmung unserer Vögel in freier Natur nach Stimmen, Flug, Bewegung usw. nebst Tabellen zur Bestimmung toter Vögel, der Nester und Eier. Von **Dr. Kurt Floericke.** Mit farbigen Tafeln und vielen Textbildern. Gebunden.
Für Kosmosmitglieder nur M 2.90, für Nichtmitglieder M 3.80.

Handbuch für Naturfreunde. **Band I.** Anleitung zur praktischen Naturbeobachtung auf den Gebieten der Meteorologie, Geologie, Botanik und Blütenbiologie. Herausgegeben von **K. G. Rothe** und **Dr. Chr. Schröder.**
Für Kosmosmitglieder brosch. M 2.80, geb. M 3.60.
Für Nichtmitglieder brosch. M 3.50, geb. M 4.20.

Band II. Anleitung zur praktischen Naturbeobachtung auf den Gebieten der Planktonkunde, Zoologie, Tierpräparation und Lebendphotographie. Herausgegeben von **Dr. Chr. Schröder.**
Für Kosmosmitglieder brosch. M 2.50, geb. M 3.30.
Für Nichtmitglieder brosch. M 3.—, geb. M 3.80.

Wetterbüchlein. Eine Anleitung zum Studium der Witterungserscheinungen. Von **A. Sieberg.**
Brosch. M 1.—, für Kosmosmitglieder M —.80.



Island-Reise. Wir machen Kosmosmitglieder auf die vielversprechende Gesellschafts-Studien-Reise aufmerksam, die am 11. Juli dieses Jahres beginnt und von Berlin über Kopenhagen, Edinburgh nach Island führen soll. Die Leitung liegt in den Händen unseres bekannten Mitarbeiters Dr. Heinz Welten. Der Zweck der Reise ist der zehntägige Aufenthalt auf Island und der Besuch seiner warmen Quellen, der Hekla, Thingvellir, Gullfoß und des Geysir. Durch Vorträge während der Seefahrt werden die Teilnehmer auf die Naturwunder Islands vorbereitet, so daß sie mit Verständnis an sie herantreten. Die Rückfahrt, die am 1. August von Reykjavik aus angetreten werden wird, erfolgt über London, dem 3 Tage gewidmet sind. Die Gesamtkosten der Reise betragen 965 ℳ. Anfragen und Anmeldungen, die bis spätestens 1. Juli abzusenden sind, sind an die Adresse des Dozenten Dr. Welten, Berlin-Friedenau, Sieglindestr. 1 zu richten.

Dekker. Wir konnten im vorigen Heft Seite B 2 bereits einige Erfahrungen von Schulmännern u. a. melden über die Erfolge, die sie mit Dekkers „Siegreichem Zellenstaat" gemacht haben. Inzwischen sind noch eine Reihe weiterer Urteile eingelaufen, von denen wir das des bekannten Schriftstellers Wilh. Krieger hervorheben, der uns schreibt, das Buch habe einen förmlichen Rausch in ihm hervorgerufen. „Alt-Wandervogel" in Göttingen schreibt: „Man kommt von diesem Büchlein des bekannten Arztes und Naturforschers, das in die Wunderwelt des Zellenstaates im menschlichen Körper einführt, nicht wieder los, so packt es durch seine reizende, anschauliche Darstellung." Das „Literarische Zentralblatt" in Leipzig urteilt über den Zellenstaat als ein Buch, das „in lebhafter Darstellung eine spannungsvolle Belehrung über die geheimnisvolle und dabei so natürliche Tätigkeit des Zellenlebens des menschlichen Körpers, insbesondere bei Heilungen" gibt. Ähnliche Urteile sind uns und dem Verfasser noch viele zugegangen.

Lindemann, Die Erde. Auf verschiedene Anfragen ist zu bemerken, daß die letzte Lieferung dieses Werkes bereits Ende Dezember 1913 erschienen ist. Sollte das eine oder andere Mitglied den Schluß zum Einbinden noch nicht erhalten haben, so bitten wir um Nachricht. Das Werk ist auch in 2 Bände gebunden (Preis zusammen ℳ 18.—, für Kosmosmitglieder ℳ 16.—) zu haben. Es ist nach dem Urteil von Fachmännern eines der besten Werke, die es auf dem Gebiete allgemeinverständlicher Geologien gegenwärtig gibt. Auf Wunsch wird es zur Ansicht geschickt.

Haus, Garten und Feld. Diese neue Zeitschrift hat, wie wir erwarteten, bei den Kosmosmitgliedern großen Beifall gefunden. Namentlich die Rubriken Verkäufe, Käufe, Stellengesuche, Offene Stellen, Liegenschaftsverkehr u. a. m. werden sehr häufig benutzt und bilden ein neues Band unter den Kosmosmitgliedern. Die Zeile kostet dort für Kosmosmitglieder nur 8 Pfg. statt 10 Pfg. — Aus der Zeitschrift bringen wir beispielsweise ein Bildchen über die Seerose, das zeigt, mit welch geringen Mitteln sehr hübsche Wirkungen erzielt werden können. Seerosen sind dankbare Blumen, die in ihrer vornehmen Schönheit und ihrem vollendeten Stil auf jeden Gartenfreund und Gartenliebhaber einen besonderen Eindruck machen. Durch ihre Eigenart, und weil sie verhältnismäßig selten in Gärten, Teichen und Springbrunnen vorkommen, ist die Meinung ziemlich weit verbreitet, daß die Seerosen teuer seien und ihre Anzucht Schwierigkeiten bereite. Dies ist nur der Fall bei den tropischen, farbigen Nymphäen, die in gewärmtem Wasser gezogen werden müssen und dabei dem Geschmack der wirklichen Blumenfreunde nicht einmal recht zusagen. Unbedingt ist unsere weiße Seerose mit ihren goldgelben Staubfäden am schönsten und anmutigsten, und hat außerdem den Vorzug, daß bei ihr mit einfachen Mitteln viel zu erreichen ist. Ihr Preis ist sehr billig, er beträgt durchschnittlich 30 Pfg. für die Pflanze, von denen zwei auch für ein größeres Springbrunnenbassin genügen. Wer keinen Springbrunnen oder keinen Teich besitzt, kann beides durch Holzkübel, die in die Erde gesenkt werden, leicht ersetzen. Eine nicht teuere, geschmackvolle Einfassung aus Steinen und Sumpfblumen verschönert noch den Gesamteindruck. In den Kübel selbst bringt man unten eine Schicht Gartenerde, über diese eine Schicht Schlamm, in die man dann die Wasserrosen pflanzt. Wie ein derartiger Kübel und die gesamte Anlage aussehen, zeigt die beigegebene Illustration. Die genaue Anweisung einer solchen Wasserrosenkultur enthält Nummer 7 von „Haus, Garten und Feld" (für Kosmosmitglieder vierteljährlich 75 Pfg. bei Bestellung durch die Post). Diese Nummer, die fast ausschließlich den Stauden gewidmet und durch eine farbige Kunstbeilage und ein sehr praktisches Monatsmerkblatt besonders reichhaltig ausgestaltet ist, bringt außerdem noch eine Anzahl interessanter Beiträge, z. B.: Der Frauenschuh und andere heimische Orchideen, v. H. Ißleib, Iris oder Schwertlilie, von Walther Bechtle, Einiges aus dem Staudenparadies, v. E. Fiedler, Winke bei der Obstpflanzung im Kleingarten, die Minorkas, v. W. Dittmar, Das japanische Kaninchen, v. Max Gerhard u. a. m., nicht zu vergessen ein Preisausschreiben von besonderem Interesse für die Hausfrauen.



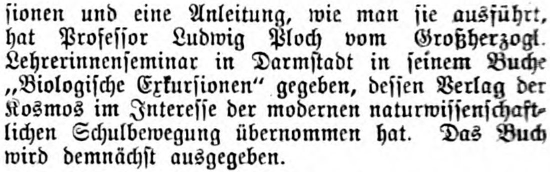
Der Kübel in der Erde.

Reisende. Aus einer schlesischen Stadt schreibt uns ein Kosmosmitglied, es sei durch Besuche von Reisenden einer naturwissenschaftlichen Gesellschaft belästigt worden. Wir stellen nochmals fest, daß der Kosmos es aus naheliegenden Gründen nicht für gut hält, Reisende auszusenden. Er legt vielmehr Wert auf möglichst gute und umfangreiche Leistungen und empfiehlt sich dadurch von selbst.

Naturwissenschaftlicher Musterkatalog für Schulbibliotheken. Eine Schulleitung regt an, den durch den Naturwissenschaftlichen Muster-

katalog des Kosmos für die Allgemeinheit durchgeführten Gedanken auch in der Weise speziell anzuwenden, daß ein naturwissenschaftlicher Musterkatalog für Schulen geschaffen wird, und zwar möglichst nach Altersklassen eingeteilt. Wir bitten deshalb die Schulmänner unter den Kosmoslesern um ihre Vorschläge und ihre Mitarbeit. Wir werden dann auf Grund der eingehenden Vorschläge einen Fragebogen ausarbeiten und ihn an alle Mitarbeiter und Berater versenden. Da auch die Jugendschriften des Auslandes mit einbezogen werden sollen, bitten wir Fachmänner, die auch als Übersetzer gute Erfahrungen haben, um Nachricht.

Reklamemarken. Von der im vorigen Jahre erschienenen Serie „Urtiere", die in 6 wissenschaftlich richtigen Zeichnungen die bekanntesten Vertreter widergibt, ist noch ein geringer Vorrat vorhanden. Wir stellen unseren Mitgliedern 1 Bogen = 144 Stück gegen Einsendung von nur 40 Pfg. in Briefmarken zur Verfügung.



Kosmos-Biologien. Die Bestellungen auf die Kosmos-Biologien (siehe Heft 2, 1914, Seite B 1) werden in der Reihenfolge ihres Eingangs erledigt. Der größere Teil der bestellten Biologien ist bereits versandt; der Rest wird unverzüglich folgen.

Biologische Exkursionen. Es ist nicht immer leicht, biologische Exkursionen mit Schülern so auszuführen, daß sie einen dauernden Wert haben. Eine sehr nette Schilderung von biologischen Exkursionen und eine Anleitung, wie man sie ausführt, hat Professor Ludwig Ploch vom Großherzogl. Lehrerinnenseminar in Darmstadt in seinem Buche „Biologische Exkursionen" gegeben, dessen Verlag der Kosmos im Interesse der modernen naturwissenschaftlichen Schulbewegung übernommen hat. Das Buch wird demnächst ausgegeben.

Für Schrebergärten. Draußen an den Grenzen der Großstadt wirken die Schrebergartenvereine auf dem meist gepachteten Land, das den Mitgliedern gesunde Betätigung in freier Natur ermöglicht, der Hausfrau billiges Material für den täglichen Speisezettel liefert und auch den Kindern auf dem gemeinschaftlichen, unter erfahrener Leitung stehenden Spielplatz ein Plätzlein zum Austoben gönnt. Wie der Kosmos jede Bewegung unterstützt, die zu einer erhöhten Freude an der Natur und ihren Erscheinungen beitragen kann, so wird er sein Augenmerk von jetzt ab auch auf die Schrebergartenbewegung richten und diese durch seine Zeitschrift „Unser Garten" in jeder Weise zu fördern suchen. Wir bitten deshalb unsere Mitglieder, die Schrebergärten besitzen oder in Beziehung zu Schrebergartenvereinen stehen, uns dabei an die Hand zu gehen und uns namentlich Adressen und Hinweise zu senden. Vor allem bitten wir um Nachricht, ob und wann Prämierungen und Ausstellungen in den Schrebergartenvereinen stattfinden, damit wir nach Ermessen Preise zur Verfügung stellen können.

Wir bitten alle Mitglieder, uns durch Zusendung von Sonderdrucken, Dissertationen, Zeitungsausschnitten, Broschüren, Photographien und Karten zu unterstützen. Wir pflegen solche Beiträge an unsere Mitarbeiter zur Verwertung weiterzugeben.



Buchbesprechungen.

Vermischtes.

Kayser, Prof. Dr. Emanuel: Lehrbuch der Geologie II. Teil: **„Geologische Formationskunde".** 5. Aufl. mit 190 Textfig. und 97 Versteinerungstafeln (Stuttgart 1913, Ferd. Enke, beide Teile geh. ℳ 22.40; geb. ℳ 25.—). Das in Fachkreisen rühmlichst bekannte, groß angelegte Werk hat in seiner neuesten 5. Auflage wieder bedeutende Erweiterungen und Bereicherungen erfahren sowohl was Text als auch was die vorzüglichen Abbildungen anbelangt. Die Gebiete der Sekundärperiode und des Neozoikums sind reich ergänzt durch die Ergebnisse der jüngsten Forschungen, besonders das Kapitel über den Urmenschen, aber auch das Altertum der Erde ist mit gleicher Sorgfalt aufgebaut worden. Dr. L.

Doelter, Prof. Dr. C.: **„Handbuch der Mineralchemie"** (Dresden 1913, Theod. Steinkopf, 4 Bde., je ℳ 41.60). In rascher Folge ist jetzt schon das 1. Heft des III. Bandes des auf 4 Bände berechneten Werkes erschienen. Nach den bisher vorliegenden Heften zu urteilen, wird diese Mineralchemie das grundlegende Werk für den Mineralogen und Petrographen auf chemischem Gebiet. Die Reichhaltigkeit der gesammelten Analysen, dazu die ausführlichst behandelten Beziehungen, Abhängigkeiten und Verwandschaften innerhalb der einzelnen Mineralgruppen nicht nur auf chemischem, sondern auch auf physikalischem, besonders optischem Gebiet, geben einen umfassenden Überblick und für weitere Untersuchungen die denkbar besten und gründlichsten Unterlagen an die Hand. Daß auch die künstliche Herstellung einzelner Mineralien, die technische Verwendbarkeit usw. im Rahmen dieses Werkes gründlich behandelt werden, sei noch besonders erwähnt. Dr. L.

Reinhardt, Dr. Ludwig: **„Der Mensch zur Eiszeit in Europa".** III. Aufl. mit 487 Abb. im Text, 84 Tafeln und mehreren Karten (München 1913, Ernst Reinhardt, geb. ℳ 12.—). Das als Band IV der gemeinverständlichen Entwicklungsgeschichte „Vom Nebelfleck zum Menschen" veröffentlichte Buch gibt alles, was die Forschung bis heute über den Menschen zur Eiszeit zutage gefördert hat, in ausführlicher Weise und allgemein verständlich wieder. Unterstützt werden die Ausführungen durch ein reiches Bildermaterial in vorzüglicher Ausführung.

Reichenbach, Prof. Dr. Frhr. Stromer v.: **„Lehrbuch der Paläozoologie".** II. Teil Wirbeltiere, mit 234 Abb. (Leipzig 1912, B. G. Teubner, geb. ℳ 10.—). Das ungeheure Gebiet der Paläozoologie hat der Verfasser in knapper übersichtlicher Darstellung bewältigt unter weiser Beschränkung auf die wesentlichen Gesichtspunkte. Großer Wert ist dabei auf ein reichhaltiges Anschauungsmaterial gelegt worden, so daß das Werk als eines der besten zum Studium der Paläozoologie gelten kann.

Seyler, Dr. Max: **„Die chemische Verwandtschaft** und ihre Beziehungen zu den übrigen Energieformen". (Leipzig, Phil. Reclam jun., in Leinen ℳ —.80). Dem Laien bietet das Bändchen eine gute Einführung in die chemischen Grundbegriffe.

Arthur Schubarts „Auf Elchjagd in Norwegen" (Verlag der Deutschen Alpenzeitung, München, geb. ℳ 8.—) zeichnet sich durch prächtige Ausstattung und edle Darstellungskunst aus, wie wir es ja von dem bekannten Münchner Schriftsteller gewöhnt sind. Es handelt sich hier nicht um eines der üblichen Jagdabenteuerbücher, sondern das Buch bringt eine vorzügliche Schilderung der Gesamtnatur Norwegens, die unserem Verständnis durch 32 vorzügliche Lichtbilder noch näher gerückt wird. — Manchen Aquarienfreunden wird **Wilhelm Brendts „Das Süß- und Seewasseraquarium"** (Verlag von Theodor Thomas, Leipzig, geb. ℳ 3.75) willkommen sein. Das von vielen ersehnte Aquarienbuch an sich stellt freilich auch dieses Werkchen nicht vor, da es zu sehr vom akademischen Standpunkt aus geschrieben ist und zu wenig praktische Ratschläge enthält. K. F.



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde



Licht- und Sonnenhunger.

Biologische Umschau von Dr. Friedrich Klinkerfues.

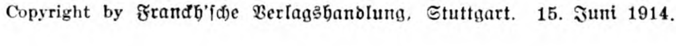
Tief wurzelt in dem Herzen der Menschheit die Sehnsucht nach dem Licht, der Glaube an seine daseinsumfassende Macht. Uralt wie der Gottesgedanke ist der Gedanke an eine göttliche Lichtkraft, an ein wunderwirkendes Etwas, dem alles Erschaffene die Sichtbarkeit verdankt, und in dem sich das Urwesen der Schöpfung wiederspiegelt. „Es werde Licht", lautet das erste Schöpferwort der „Genesis", und in dem altindischen Schöpfungsmythus der „Weda" entsteht zuerst das Licht „bei dem in Dunkel und Finsternis versunkenen Anbeginn". Lichtreligionen huldigen im Altertum die ersten Kulturvölker; die Parsen beten auf dem Hochlande Irans, „der Wiege des Menschengeschlechts", ein leuchtendes Feuer an, die Griechen opfern dem Apollo, dem strahlenden Lichtgott, und dem Helios, dem Lenker des goldenen Sonnenwagens, die Ägypter erweisen göttliche Verehrung dem Tagesgestirn, in dem Ra, der Vater und König der Götter thront, der Leben und Fruchtbarkeit verleiht. Soviele der Religionen, soviele der Lichtkulte; wohl mögen sie oft kindlich und primitiv erscheinen, aber eine tiefe Wahrheit ist es, die „den schönen Lügen" ihrer Mythen zugrunde liegt.

Auch heute noch hat für die Menschheit das Licht oder besser gesagt, die Strahlenenergie der lichtspendenden Sonne als die höchste Himmelsgabe zu gelten, da wir ihr alles verdanken, was dem Leben dient, und sie der Urquell aller mechanischen Tätigkeit auf Erden ist. Ganz ungeheuer gewaltig erweist sich aber auch die Energiefülle, die von der Königin unseres Planetensystems zur Erde strahlt. Nach einer von Prof. Köthner angeführten Berechnung verfügen diese Lichtstrahlen über wenigstens 48000 Billionen Wärmeeinheiten, die einer Arbeitsleistung von 20000 Billionen Meterkilogramm entsprechen und imstande sind, schon während des Zeitraums einer einzigen Sekunde eine Kraft zu entfalten, mit der man unsere sämtlichen Maschinen 700 Jahre lang Tag und Nacht ununterbrochen im Gange zu erhalten vermag. Nun ist aber diese gigantische Leistungsfähigkeit des uns zugesandten Sonnenlichts, das umformend an dem Antlitz der Erde schafft und Wind und Wasser die Bahnen weist, immer nur in sehr beschränktem Maße in den Dienst des Lebens gestellt, und es bleibt noch ein ganz ungeheurer Überschuß von ungenutzter Strahlenfülle, die Wärme und Glut umsonst verschwendet und einer lebensnützlichen Verwertung harrt. Mit dieser Betrachtung sind wir bei einem der allerwichtigsten und allergewaltigsten Probleme der heutigen Kulturmenschheit angelangt, bei der planmäßigen Dienstbarmachung des Sonnenlichts, bei der zielbewußten Ausnützung der Strahlenenergie.

Leider steht aber hier noch die Größe der Pläne und Hoffnungen ungefähr im umgekehrten Verhältnis zu der praktischen Verwertbarkeit der bisher erzielten Erfolge. Dies gilt namentlich für die Bestrebungen, nach denen das Licht als direkte Kraftquelle für mechanische Arbeit und chemische Reaktionen verwendet werden soll. Wir wollen uns jetzt auch nicht auf das Gebiet der Photochemie begeben, die sich zurzeit nur in der Photographie einer größeren Bedeutung erfreut und überdies schon in dieser Zeitschrift genügend gekennzeichnet ist. Auch die mechanische Verwertung der Sonnenenergie, die das stolze Ziel verfolgt, die Heizstoffe und maschinellen Betriebskräfte vom Himmel herunterzuholen, soll hier nicht weiter besprochen sein. Wenn auch diese Art der Strahlenausnützung schon sehr anerkennenswerte Errungenschaften zu verzeichnen hat, und man beispielsweise in heißen Ländern heute Sonnenmotore mit Hilfe großer Glasspiegel erfolgreich verwenden kann, so reichen doch die in dieser Hinsicht gesammelten Erfahrungen noch lange nicht aus, um nur einmal den richtigen Weg für die Problemlösung im klaren Lichte erscheinen zu lassen. Dagegen möge es jetzt gestattet sein, einiges über die biologische Lichtverwertung mitzuteilen, der die moderne Heilkunst soviele ihrer herrlichsten Erfolge verdankt.

Die Verwendung des Lichts zu Heilzwecken ist sehr alt und findet in unvollkommener Weise schon in der ärztlichen Praxis des Altertums statt. Erst der Medizin der letzten Jahrzehnte ist es aber vorbehalten gewesen, die heilenden Einflüsse der Lichtstrahlen auf wissenschaftlicher Grundlage auszunutzen und auch künstliche Strahlenarten als Heilmittel in Gebrauch zu ziehen.

Wie alle in unserem Körper sich abspielenden Lebensvorgänge in letzter Linie auf chemische Veränderungen zurückzuführen sind, so greift auch die biologische Lichtwirkung in den Chemismus des Lebens ein. Von dem uns zugesandten Strahlengemische der Sonne, das sich in der sinnlichen Wahrnehmung nur als Licht und Wärme bemerkbar macht, sind es fast ausnahmslos die Lichtstrahlen, die bei den in Betracht kommenden physiologischen Wirkungen in Kraft treten. Um zu dieser wichtigen Erkenntnis zu gelangen, war es notwendig, die Sonnenkräfte zu zerlegen, eine scheinbar sehr schwierige Aufgabe, die aber überraschend leicht nach folgendem interessanten Verfahren sich lösen läßt: man schaltet





einfach in den Gang der Lichtstrahlen passende Filtriervorrichtungen ein, wie sie in Form geeigneter Chemikalien unschwer zu Gebote stehen. So bedient man sich zweckmäßig einer Alaunschicht, die die Eigenschaft besitzt, die dunklen Wärmestrahlen fast vollständig aufzusaugen und zurückzuhalten, dagegen das Licht nahezu ungehindert hindurchtreten zu lassen. Oder man verwendet eine Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff, die dann umgekehrt das Licht zurückhält, dagegen den Wärmestrahlen freien Durchgang gewährt. Weiterhin haben die Versuche gezeigt, daß von den Lichtstrahlen die chemisch wirksamen, die blauen, violetten und ultravioletten die stärksten biologischen Wirkungen hervorbringen. Selbstverständlich lassen aber diese im Organismus sich abspielenden Lichteffekte, die in einer Steigerung des Stoffwechsels und in einer Erregung der physischen Lustempfindungen sich zu äußern vermögen, vorerst noch lange keine Aussicht auf ausreichende chemische Erklärung zu. Die Wissenschaft darf heute immer nur mit sehr bescheidenen Erfolgen rechnen und muß schon sehr zufrieden sein, wenn sie für die allereinfachsten der biologischen Lichtwirkungen die chemischen Ursachen ergründen kann. Wir wollen daher auch ganz davon absehen, den schwierigen chemischen Fragen näher zu treten und uns im wesentlichen darauf beschränken, nur auf einige der allerwichtigsten Beziehungen des Lebens zum Lichte und ihre praktische Bedeutung hinzuweisen.

Zunächst sei hervorgehoben, daß nur absorbierte Strahlen chemisch wirksam sein können. Das Licht muß also in unseren Organismus wirklich ein-, nicht durchdringen, wenn es seine physiologische Tätigkeit entfalten soll. In der Tat wird nun auch die menschliche Haut und nach den Beobachtungen von P. Schmidt sogar die knöcherne Schädeldecke vom Sonnenlichte durchdrungen. Viel tiefer ist allerdings der Zutritt nicht gestattet, namentlich zu den weiter innen liegenden Geweben nicht, da das Blut in hohem Maße aufsaugend wirkt und vor allem die blauvioletten Strahlen fast vollständig zurückhält. Dabei entfaltet unser wichtigster Lebenssaft einen wahren Lichthunger und strömt nach den belichteten Hautpartien. Damit wird aber ein wunderbarer Vorgang eingeleitet. Die Lichtenergie wirkt auf die Lebensmaschinerie, neue lebende rote Blutkörperchen entstehen, die Lebensfunktionen erhöhen sich. Waren mit der Körperbelichtung gleichzeitig auch optische Sinnesreize im Spiel, so ist die Erhöhung des physiologischen Stoffumsatzes auch mit einer Vergrößerung des Energieverbrauchs des Zentralnervensystems und mit einer Tätigkeitssteigerung des Gehirns verbunden. Es steigern sich dann das Lustgefühl, die Lebensfreude, der Bewegungs-, Wander- und Arbeitsdrang.

Doch genug. Welcher Sehende hätte nicht schon solche belebenden Lichtwirkungen an sich selbst erfahren, wer nicht die Zaubermacht eines sonnendurchgoldeten Tages gefühlt, wenn die Lichtflut sich über die Fluren ergießt und im Farbenmeere die Landschaft taucht! Dagegen pflegt die Entbehrung des Sonnenlichts ganz entgegengesetzt zu wirken. Die bleierne Farbe eines düsteren Tages drückt die Stimmung nieder, man wird unbewußt traurig und verliert Arbeits- und Bewegungsfreudigkeit. Wenn nun auch solche Gemütsverstimmungen keineswegs immer einzutreten brauchen und im allgemeinen nur Personen befallen, die sich an den Lichtmangel nicht zu gewöhnen vermögen, so pflegt doch eine länger andauernde Lichtentziehung stets mehr oder minder schädliche Folgen zu haben. Diese Erfahrung wird am deutlichsten durch die Beobachtung erwiesen, daß der Polarforscher, der die furchtbarsten Strapazen ohne Beschwerden erträgt, der der grimmigsten Kälte trotzt und dem schroffsten Temperaturwechsel spottet, seine eiserne Gesundheit im Wanken sieht, wenn die Polarnacht begonnen hat. Alle schlimmen Folgen des Lichtmangels können dann in beängstigender Stärke sich geltend machen, und zu den bekannten Störungen des Allgemeinbefindens gesellen sich nicht selten auch noch Schlaflosigkeit und Blutarmut. Demgegenüber will es nicht viel besagen, wenn es unter den Polarfahrern auch solche Kraftnaturen gibt, die sich selbst an das Grauen der halbjährigen Dämmerung gewöhnen, und die außer dem ganz unvermeidlichen seelischen Unbehagen keine deutlichen Gesundheitsschädigungen erkennen lassen. Wie überall, so wird auch hier durch die Ausnahme die Regel bestätigt; jedenfalls ist sich die Medizin heute darüber völlig im klaren, daß der menschliche Organismus zur Förderung des Stoffwechsels und zum Ausbau der Gewebe des Lichts bedarf, und wir uns an unserem eigenen Leibe versündigen, wenn wir ihm nicht den Lichtgenuß im weitgehendsten Maße zuteil werden lassen. Vor allem benötigt der in der Entwicklung befindliche Körper des Kindes der reichlichsten Lichtzufuhr, um wachsen und gedeihen zu können. Allerdings ist hier noch eine wichtige Einschränkung zu erwähnen. Wenn lichtungewohnte Körperteile der Sonnenbestrahlung ausgesetzt werden sollen, so heißt es Vorsicht walten lassen, da das Licht außer den gedeihlichen auch schädliche Wirkungen zu zeitigen vermag. Zu letzteren zählt vor allem der sogen. Sonnenbrand der Haut, der sich in den allerheftigsten Entzündungen äußern kann, aber unter normalen Verhältnissen keine besorgniserregenden Formen zeigt.

Tiefergreifende Schädigungen durch Strahleneffekte werden nämlich meistens schon durch unseren Organismus selbst verhindert, dem gegen die versengende Sonnenglut eine ganz ausgezeichnete Schutzvorrichtung zu Gebote steht. Es betrifft dies die sogen. Pigmentierung, die bekannte Hautbräunung, die bei starkem Lichtreiz durch die pigmenthaltigen Epidermiszellen entsteht und die Körperoberfläche gegen den entzündungserregenden Einfluß der chemischen Strahlen schützt.[1] Diese werden nämlich durch die dunkeln Hautstellen absorbiert und im Blute aufgenommen, wo sie dann anstatt Schaden anzustiften, eine heilsame Wirkung entfalten müssen. Sonnenbräune schützt also vor Sonnenbrand, dagegen zeigt sich die Haut um so strahlenempfindlicher, je weißer sie ist.

Von weiteren biologischen Lichtwirkungen sei noch als wichtigste die Abtötung und Schädigung der Bazillen erwähnt, die von ungeheurer hygienischer Bedeutung ist, da sie sich in erster Linie gegen die krankheiterregenden Mikroben, die furchtbarsten Feinde der Menschheit, richtet. Von diesen gefürchteten Kleinlebewesen können die Tuberkel-, Diphtherie-, Milzbrand-, Typhus- und Cholerabakterien schon durch auffallendes Tageslicht vernichtet werden, während konzentriertes, durch Linsensysteme verstärktes Licht noch weit schneller und intensiver wirkt und sogar die zählebigen Fäulnis- und Eitererreger rasch abzutöten vermag. Auch die in hygienischer Hinsicht

[1] Ich verweise auch auf den Aufsatz Dr. Selgers im Kosmos-Handweiser 1911, S. 211.



so überaus notwendige natürliche Desinfektion des Straßenstaubs und die Selbstreinigung der Gewässer ist zum erheblichen Anteil auf Rechnung des bakterientötenden Lichts zu stellen.

Nach dieser kurzen Skizzierung der wichtigsten biologischen Lichtwirkungen werden auch die gebräuchlichsten Verfahren der Lichtverwertung zur Gesundheitspflege ohne weiteres verständlich sein. So ist es beispielsweise einleuchtend, daß das beliebte Sonnenbad, in dem der nackte Körper ganz unter dem Einflusse der den Stoffwechsel erhöhenden, die Blutbildung fördernden desinfizierenden Strahlen steht, sich auch als wirksames Mittel gegen körperliche Leiden bewähren kann, die auf Störungen des Stoffwechsels, Erkrankungen des Blutes und Infektion beruhen. Anderseits ist es aber auch leicht erklärlich, weshalb die genannte Art der Strahlenausnützung auch krankheitverhütend wirkt, ja sich als Prophylaktikum erster Güte erweist. Diese schadenvorbeugenden Wirkungen sind in diesem Falle einfach darauf zurückzuführen, daß in der Lichtglut des Sonnenbades unzählige Krankheitserreger dem Lichttod verfallen, und daß die gesteigerte Schweißabsonderung des Körpers auch mit einer erhöhten Absonderung der Stoffwechselschlacken und anderer giftigen Organismuserzeugnisse verbunden ist. Keine nähere Erklärung bedarf auch die so aussichtsreiche Lichtbehandlung der Tuberkulose, die bei den Liegekuren an Höhenorten und bei dem Aufenthalt in südlichen Gegenden sowie an der Meeresküste zur Anwendung gelangt. Bei den hier in Frage kommenden Heilverfahren handelt es sich in der Hauptsache einzig und allein um Lichtkuren, deren staunenerregende Erfolge immer erst durch die reichliche Besonnung der Kurstätten ermöglicht sind. Nach einer neueren von Prof. Neuberg vertretenen Auffassung ist überhaupt jede Brunnen- und Badekur genau betrachtet eine Lichttherapie, und zwar sind in diesem Falle die Heilerfolge einer künstlich verstärkten physiologischen Lichtwirkung zu danken, bei der die Salze der Mineralwässer in gewissem Sinne eine ähnliche Rolle wie chemische Katalysatoren spielen und die an sich nicht lichtempfindlichen Verbindungen unseren Körper für nutzbringende Strahleneinflüsse empfänglich machen. Dementsprechend ist es auch von nicht geringer Bedeutung, daß man für die Badereisen die Zeit der stärksten Sonnenwirkung, den Sommer, wählt.

Einen ähnlichen günstigen Einfluß, wie ihn die Mineralsalze auf die biologische Lichtwirkung ausüben, vermögen nach den allerneusten Forschungsergebnissen auch andere chemische Substanzen, namentlich fluoreszierende Farbstoffe zu zeitigen, wenn man diese dem tierischen Organismus einverleibt. Nach den Mitteilungen von Dr. Ludwig Pincussohn erscheinen unter der Wirkung einer solchen Behandlung, auf die vor allem der Mensch außerordentlich intensiv reagiert, stoffwechselbeschleunigende und steigernde Fermente im Blute, so daß nach den Worten des genannten Forschers die begründete Hoffnung besteht, die bekannten Heilwirkungen des Lichtes durch die Vermittlung sensibilisierender Farbstoffe oder ähnlicher Substanzen wesentlich zu erhöhen.

Von der Skizzierung noch weiterer Ausnützungsarten physiologischer Lichteinflüsse muß leider, weil viel zu weit führend, Abstand genommen werden, trotzdem sich noch Interessantes in Hülle und Fülle bietet, namentlich wenn es die Verwertung künstlicher Strahlenarten und die Lichtbäder mit künstlichem Lichte verschiedener Farbe zu besprechen gilt. Diese Heilverfahren haben vor allem den Beweis erbracht, daß auch die heilenden Wirkungen des Lichtes in größerem Maße sich dienstbar machen lassen, ohne daß man die lichtspendende Sonne in Anspruch zu nehmen braucht.

Schließlich möge auch noch das Riesenprojekt einer Beeinflussung biologischer Lichtwirkung Erwähnung finden, das nach dem Ausspruch seines berühmten Vertreters als die größte Aufgabe erscheint, die man der menschlichen Technik stellen kann. Bei diesem schwindelerregenden Problem, das von keinem Geringeren als Prof. Nernst verfochten wird und auf die überraschenden Ergebnisse einwandfreier Versuche gegründet ist, handelt es sich um das stolze Ziel, den gewaltigsten biologischen Lichteffekt der Sonne, die pflanzliche Assimilation des Kohlenstoffs noch viel gewaltiger zu gestalten und eine ungeheure Vermehrung der Ernteerträge hervorzurufen. Diese Aufgabe läßt sich nach den Ausführungen von Nernst dadurch vollkommen lösen, daß man der Pflanze hinreichende Menge ihres hauptsächlichsten Nahrungsmittels zur Verfügung stellt, indem man die Lufthülle unseres Planeten durch Verbrennung ungeheurer Quantitäten von Steinkohlen vielleicht auch mit gleichzeitigem Erhitzen von Kreide mit Kohlensäure anreichert. Wie der Forscher weiter mitteilt, genügt schon ein mäßiger Bruchteil der auf unserer Erde befindlichen Kohlenvorräte, um den Kohlensäuregehalt der Atmosphäre auf z. B. den fünffachen Betrag zu bringen und damit eine starke Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit zu erzielen. Doch damit nicht genug, die Vermehrung der Kohlensäure, die Steigerung der Bodenproduktion würde auch gleichzeitig mit einer Erhöhung der mittleren Jahrestemperatur, mit einer Verbesserung des Klimas verbunden sein.

Selbstverständlich liegt die praktische Ausführung des von Nernst entrollten, heute noch abenteuerlich klingenden Projekts bei unseren heutigen wirtschaftlichen Verhältnissen außerhalb des Bereiches der Möglichkeit. Dessenungeachtet bleibt aber doch der stolze und erhebende Gedanke bestehen, daß der Mensch sogar die stärksten der Licht- und Sonnenmächte, die meteorologischen Gewalten, beeinflussen kann und in einem kurzen Zeitraum klimatische Veränderungen zu erzielen vermag, zu denen bei dem natürlichen Gang der Dinge oft Hunderttausende, ja Millionen von Jahren erforderlich sind.

---

[1] Bei diesen Ausführungen diente mir als Hauptquelle der Darstellung die neu erschienene lehrreiche Broschüre „Beziehungen des Lebens zum Licht“. Von Prof. Dr. Karl Neuberg. Berlin 1913. Allgemeine Medizinische Verlagsanstalt.

Das Haselhuhn.

Von M. Merk-Buchberg.

Zu den am wenigsten bekannten deutschen Großvögeln gehört die ihrem Körper nach kleinste, an Bestand am lückenhaftesten verbreitete Waldhühnerart, der meine Ausführungen gelten sollen: das Haselhuhn, Haselwild oder Haselwaldhuhn (Tétrao bonásia L.). Dabei ist zu bemerken, daß tetrao die Gattung Waldhuhn (= Auer-, Birk- und Haselhuhn) umschreibt und bonasia (= guter Braten) auf das köstliche Wildbret unseres Waldvogels hinweist, das schon im Mittelalter als cibus laudatissimus, als caro laudatissima galt, das Aldrovandus und Geßner rühmten „als ain speiß, so man fürsten fürstellet", und das noch heute in Ungarn gerühmt wird als császár madár, als „Kaiserhuhn".

Wenn ich trotzdem das Haselhuhn als ein wenig bekanntes Wild „ansprechen" muß, so schreibt sich dies her von seiner auffallend lückenhaften Verbreitung, seiner nur dem jagdgeübten, beobachtungsgewandten Wald- und Wildkenner sich offenbarenden Verborgenheit, aber leider auch von seinem nachweisbaren, wenn auch unerklärlichen Verschwinden aus reichsdeutschen Gebieten.

Das Haselhuhn entzieht sich nicht selten den Blicken selbst eines geübten Naturbeobachters. Vor einigen Jahrzehnten bin ich als zoologischer und jagdlicher Neuling auf Fürstlich Wiedschen Revieren im Westerwald wochenlang tatsächlich blind „herumgetappt", bis mich ein Förster auf die Anwesenheit der Perle der Tetraonen aufmerksam machte. Und auch seitdem hat mich das Haselwild oft genug vom Walde fortgeschickt, ohne daß ich seinen Anblick (an Jagd denke ich hier nicht) hätte genießen dürfen.

Eine kurz gefaßte, anschauliche Beschreibung des bezeichnenden Haselhuhn-Kleides sei hier nach Dr. Wurms Haselhuhn-Monographie gegeben[1]: der alte Hahn hat im Herbstkleide braunen Oberkopf und Hals, auch der Hinterhals ist braun, die zerschlissenen Oberkopf- und Ohrendeckfedern bilden eine aufrichtbare Holle. Im übrigen erscheint das Gefieder grau mit braunen, schwarzen und weißen Bändern, Tropfen und Flecken. Kinn und Kehle sind kohlschwarz, von einem weißen Bande umsäumt, das bis zu den Schultern reicht. Das Auge ist umzogen von der mit dem Wildhahnrot lebhaft getönten „Rose". Die Unterstoßdecken, der beliebte Hutschmuck des Jägers, sind schwarz und rostbraun, weiß gerandet. Die Tarsusbefiederung ist lichtgrau. Lauf, Zehen und Zehenstifte, die abstoßbaren „Balzgraten", sind lichtgrau. Die Nägel und der Schnabel sind schwarzbraun, die Augen nußbraun.

Der junge Hahn stimmt nach der Mauser im allgemeinen mit dem alten Hahn überein, doch spielt der Kehlfleck mehr ins Braune, und der Gesamteindruck des Gefieders ist mehr licht und verwässert. Während der Mauser haben der junge und der alte Hahn einen lichten Kehlfleck. Die erstsprießenden Kehlfedern sind weiß, weißgelb oder grauwellig; diese lichten Federn werden in der Mauser abgestoßen, danach sprießen im August oder Anfang September die neuen, schwarzen Federn hervor. Die Henne ist den Hähnen ähnlich gezeichnet, aber matter, mit gelbem oder schmutzigbraunem Kehlfleck, das Brust- und das Bauchgefieder sind nicht rein weiß, sondern zeigen einen Stich ins Gelbe oder Bräunliche. Die Rose ist matt rotgelb. Ergänzend füge ich noch bei, daß das Haselwild je nach seinem Wohnort außerordentlich ungleichmäßig gefärbt ist, und daß die rostrote Grundfarbe nach Osten zu mehr und mehr in Grau übergeht und bei russischen Stücken gänzlich verschwunden ist.

Wichtiger dürfte eine Übersicht über das heutige Verbreitungsgebiet unseres Haselwildes sein. Der verstorbene Dr. Wurm, neben Valentinitsch, Knotek, Tschusi und Schäff einer unserer vielseitigsten und tiefsten Tetraonenforscher, gibt für Europa folgende Bestandesgrenzen an: Das Haselwild findet sich noch (!), natürlich in sehr ungleicher Häufigkeit, in den Pyrenäen, im Hochlande der Auvergne (Mont d'or im französischen Jura), auf dem linken Rheinufer, in den Vogesen, in der Hardt, im Hunsrück, in der Eifel, im Hohen Venn, im Argonnenwalde und auf den westlichen Gehängen dieser Höhen, stellenweise sogar in Zunahme begriffen.

Die Alpen beherbergen das Haselwild in ihrer ganzen Ausdehnung, weitaus am häufigsten jedoch in ihrem östlichen Teile, wo Steiermark, Kärnten und Krain den reichsten Stand aufweisen. Es findet sich ferner im ganzen mittleren und nördlichen Teile der Balkanhalb-

[1] Kosmosfreunde verweise ich bezüglich einer ausführlicheren Beschreibung unseres grazilen Flugwildes auf Fritz Bergmillers „Erfahrungen auf dem Gebiete der hohen Jagd" (Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung, geb. M 4.50, für Kosmosmitglieder M 3.50.)



insel (Montenegro, Bosnien, Serbien und Bulgarien), namentlich nach O. Reiser im Balkan- und Rhodopegebirge. Reiche Stände des Haselwildes weisen der ganze Zug der Karpathen und deren Vorlagerungen auf. Einen trotz aller Hege nur mäßigen Stand am Haselwild besitzen die Sudeten und deren Randgebirge, der Böhmerwald, das Erzgebirge, das Lausitzer-, Riesen- und Glatzergebirge, das Gesenke und die böhmisch-mährische Landhöhe. In Deutschland findet sich das Haselhuhn, außer in den erwähnten westrheinischen Gebirgen, im Schwarzwald, Neckarwalde, im Taunus, Westerwald und Siebengebirge, im Sauerland; weiter im Spessart, in den Vogelsbergen, in der Rhön und auf der schwäbischen Alb. Recht selten wird es noch im Frankenwalde, im Voigtlande und im hessischen Bergwalde angetroffen, in Gebieten, die einst reich mit Haselwild bevölkert waren. Im Odenwalde, Fichtelgebirge, Thüringerwalde und Harz ist es nicht mehr Brutvogel, reicher besetzt ist wohl der hügelige Nordosten Deutschlands (Schlesien, Posen und die Provinz Preußen). In der norddeutschen Tiefebene ist es bis auf einige Striche Hinterpommerns ausgerottet. Im Innern der skandinavischen Halbinsel, mit Ausnahme des höchsten Nordens, finden sich noch reiche Stände.

Wiederum ergänzend füge ich bei, daß für Bayern das Haselwild weniger im Spessart selbst als in dessen Ausläufern steht, daß es weiterhin im bayerischen Wald als Jagdwild gut bekannt ist und daß die „Materialien" der Bayerischen Ornithologischen Gesellschaft für 1910 und 1911 insbesondere folgende Orte benennen: Andechs, Bad Dürkheim, Unterelsbach, Berchtesgaden, Furthammer, Gräfendorf, Heinrichsthal, Heldenstein.

Ich glaubte, diese Verbreitungsbezirke nicht ausführlich genug darlegen zu können in einer Zeitschrift, um die sich die Naturschutzbewegung in ganz besonderer Weise schart und sammelt, zumal sich gerade über das Haselwild der Naturschützer und der Jäger in erfreulicher Weise einig sind. Ganz abgesehen davon, daß die deutschen Jagdgesetze dem Haselwild günstig sind und mit Rücksicht auf die Monogamie des Wildes den Abschuß des Hahnes in der Balz (so z. B. in Bayern) verbieten, kommt gerade aus Jägerkreisen die hocherfreuliche Forderung, den Abschuß der Hennen zu jeder Jahreszeit und unter allen Umständen zu unterlassen. Diese Entsagung darf keineswegs wundern machen. Der Rekordschießer ist von jeher der Jagd auf das scheue, seltene und schwer zu berückende Haselwild ferngeblieben. Wer aber mit Pfeiferl und Wusperl auf den spissenden Hahn im Herbstwalde zur Lockjagd ansitzt, der ist unbedingt mehr Naturfreund als Jäger, der ist Weidmann, dem das Erhalten seltener Wildarten eine Herzenssache ist.

Auch von seiten ängstlicher Reinertragsrechner ist gegen das Vorhandensein, die Erhal-

Haselhuhn (Tétrao bonásia L.) Zeichnung von E. W. Arndt.

tung und Hege unseres anmutigsten Waldhuhnes nichts einzuwenden. Es „verwundet" den Waldesboden durch Kratzen und Scharren, es äst Unkraut und nimmt Kerbtiere in allen Entwicklungsstadien auf, es liebt nicht leckere, wohl aber derbe Waldkost: Erdbeeren, Himbeeren, Preiselbeeren, Brombeeren, Holunderbeeren, Kornelkirschen, Mehlfäßchen, Hagebutten, die Früchte von Arctostaphylos uva ursi, Früchte aller sonstigen Beerenträger, dazu Knospen, Waldsämereien und selbst mitunter gleich dem Auerhahn nichts anderes als Föhrennadeln. Durch die Aufnahme von Magenkieseln, dem Weidkorn, wird die Tätigkeit des derbwandigen Magens gefördert; ehe die aufgenommene Äsung in den Magen befördert wird, wird sie im Kropfe erweicht.

Die Speisekarte des Haselwildes läßt einen

zuverlässigen Schluß auf seine Wohnungsansprüche zu: der glattrasierte Klassen- und Rassenwald in seiner öden Einförmigkeit ist ihm wie dem Auer- und Birkwild ein barer Greuel. Daher wird es auch nie zum Forstschädling im modernen Sinne werden. Wo der Forstgärtner herrscht, verschwindet das Haselwild in panikartiger Flucht. Ruhe will es haben, Ruhe in einem möglichst urwüchsigen Walde mit reichem Unterwuchs, dichtem Buschwerk mit Kühle, Schatten, Sand für „die Badeln" und Verstecke. Ein großes Gebiet verlangt das Haselhuhn trotz seines guten Flugvermögens nicht; was es aber unbedingt verlangt, sind Ruhe und „Natur". So versteht es sich auch, daß und warum Hasel- und Auerwild sich nebeneinander finden und vertragen können: beider Bedürfnisse decken sich. Ausnahmsweise freilich findet sich Haselwild an den unbegreiflichsten Orten, so in winzigen Feldgehölzen, selbst mitten in der Stadt, wie in jenem Fall aus dem bayerischen Voigtlande, wo nach Jäckel am 3. April 1880 ein Haselhahn im Hausflur einer Wirtschaft gegriffen wurde. Es zeigt hierin die gleiche Unberechenbarkeit und auch Sonderbarkeit wie das Auerwild.

Im Herbste stellt sich Tetrao bonasia zu Paaren und hält den Winter über treue Gemeinschaft. Da sich stets mehr Hähne als Hennen vorfinden, steht auch zur Balz im Frühjahr nur ein Hahn zur Henne, doch ist das monogame Verhältnis kein ungetrübtes und unbedingt festes. Die Henne scharrt im Wurzelwerk und Bodenwuchs eine seichte Mulde und erbrütet darin acht bis zwölf bräunliche Eier mit rotbraunen Flecken von 38—42 mm Länge und 28—30 mm Breite. Bei Störung oder Zerstörung des ersten Geleges verwildert die Henne und zeitigt ein Nachgelege. Etwa eine Woche nach dem Ausfallen können die mit Ameisenpuppen geatzten Jungen — das Gesperre — bereits mit der Henne baumen. Die größte Zahl der Opfer an das Raubwild fällt in die letzten Tage des Brütens und in die erste Woche des Führens der Jungen. Sind die Küken etwa halbwüchsig, so steht der seit der Balz auf Reisen gewesene Hahn wieder zu dem Gesperre und bleibt bei ihm als Führer und Wächter, bis im September oder wenig später das Gesperre sich scheidet und die Ketten sich auflösen. Da jedoch der Hahn im Sommerkleide das einzige für flüchtiges Sehen maßgebende Unterscheidungszeichen von der Henne nicht trägt, den schwarzen Kehlfleck, wird er im abstiebenden Volk häufig nicht erkannt. Im Spätsommer erst bekommt der Hahn das weiße Schulterband, die Tropfen auf den Schwingen, den Kehlfleck, kurz jenes Bunt, das ihn so prächtig macht; im Herbst- und nicht im Frühjahrskleide ist das Haselwild am schönsten.

Ich kann es mir nicht versagen, dem Naturfreunde nur dringend zu raten, in Haselwildrevieren sein Auge auf das scheue Wild zu richten und, wenn möglich, sich einmal den Genuß eines Lockens mit dem Pfeiferl oder Wusperl zu verschaffen. Dieses „Locken ohne Gewehr" kann ja immer in der guten Jahreszeit stattfinden, denn zur Lockjagd im Herbst wird wohl kaum ein Jäger große Gesellschaft erbitten. Die aus einem Hasen-, Katzen- oder Gänseknochen gefertigte Hahnenlocke, die silberne „Schelle", die Hennenlocke, zaubern uns nach oftmaligem Genarrtsein in dem grünen oder herbstesbunten Waldbild den Schwarzkehligen vor die Füße, mit allen Überraschungen und Enttäuschungen für den Naturfreund ein unvergeßlicher Anblick. Freilich bleibt er auch in Bezirken mit guten Ständen ein seltener Genuß: allzuviel Musizierens vertreibt die stets Argwöhnischen, so daß der Jäger beizeiten dafür Sorge tragen wird, sich in kein „verpfiffenes" Revier versetzt sehen zu müssen.

Über die Ursachen der Abnahme unserer Haselwildbestände ist sich niemand so recht klar, abgesehen natürlich von Örtlichkeiten mit sich änderndem Vegetationsbild. Auch an günstig gelegenen und konservativ oder gar nicht bewirtschafteten Plätzen mit eingeschränktem Raubwild geht das Haselhuhn zurück, ganz vereinzelt nur hält es sich noch auf der alten Höhe oder nimmt etwas zu. Am ehesten kann ihm noch etwas Gutes dadurch erwiesen werden, daß das Vegetationsbild erhalten bleibt.

Da wir so gut wie nirgendher Zuzug von Haselwild zu erwarten haben, da fernerhin Aufzucht und Aussetzen der Tiere meist ergebnislose Versuche darstellen, haben wir es mit unseren Beständen mit den Letzten eines Adelsgeschlechtes zu tun, das mit den übrigen Tetraonen bis in die Saurierzeit zurückreicht. Das muß für Jäger und Nichtjäger Grund genug sein, Interesse für unser am wenigsten gekanntes Waldhuhn zu bekunden, aber dieses Interesse auch im Sinne des Naturschutzes zu betätigen.



Durian.[1]

Mit 2 Abbildungen.

Die Leser, denen diese merkwürdige Frucht bekannt ist, werden entweder freudig schmunzeln oder sich in Gedanken die Nase zuhalten. —

„Die Durian", bemerkte einst ein philosophisch angehauchter Freund nach einem ausgiebigen Durian-Frühstück, „ist eigentlich das Symbol des Lebens in den Tropen. Eine harte Schale mit scharfen Stacheln, die schwer zu öffnen ist, ohne daß man sich dabei verletzt; und liegt die Frucht geöffnet vor einem, so kostet es Überwindung, Mut und Ausdauer, um sie zu genießen. Wer sie jedoch einmal kennen und schätzen gelernt hat, kann nur unendlich schwer wieder davon lassen". —

Die Durian ist die Frucht eines Baumes (Dúrio zibethinus L.) aus dem Geschlechte der Malvaceae. Die geographische Verbreitung ist mir nicht genau bekannt; sie muß ziemlich auf die Äquatorgegend Südostasiens und der Sundainseln beschränkt sein. In diesen Gegenden findet man den prächtigen Baum, der bis zu 30 m hoch wird, überall, wo Menschen hausen oder früher gehaust haben. Eine Lichtung im malaiischen Urwald, in der einige Durianbäume stehen oder im Dschungel der Flußufer sind oft die einzigen Überreste seit Jahren verlassener Siedelungen.

Unmittelbar aus dem Stamm und den starken Ästen entspringen die weißen Blüten, und daraus entwickeln sich an kurzem Stiel die Früchte. Im Aussehen ähneln sie großen Roßkastanien, von der Größe eines Kinderkopfes bis zu der des Kopfes eines Erwachsenen, überall mit kurzen, spitzen Stacheln besetzt. Die Außenfarbe ist zur Zeit der Reife graugrün mit einem Stich ins Gelbliche bis zum ausgesprochenen Goldgelb. Die reife Frucht muß abfallen und darf nicht gepflückt werden; kein Kenner wird eine Frucht kaufen, deren Stengelnarbe verletzt ist und den Verdacht aufkommen läßt, daß schnöde Habgier sie vom Baume geholt hat, bevor sie die Edelreife erreicht hat. —

Zweimal im Jahr trägt der Baum Früchte; kurz vor der Zeit der Reife rüstet man sich zur Ernte. Unter vereinzelt stehenden Bäumen wird eine kleine Hütte aus Palmblättern (Attap) aufgeschlagen, in die der Wächter einzieht, dessen Pflicht es ist, für den Eigentümer oder Pächter des Baumes (vereinzelt stehende Bäume werden oft vor Beginn der Ernte vermietet) die abfallenden Früchte zu sammeln und dafür zu sorgen, daß sie nicht in unberufene Hände fallen. In Tragkörben, Rickshaws und Ochsenkarren werden die Früchte dann jeden Morgen zur Stadt gebracht; an allen Straßenecken werden sie feilgehalten, und ganz Singapore — riecht unbeschreiblich.

Wirklich unbeschreiblich! Es ist, glaube ich, noch niemand gelungen, den Duft (oder Gestank, das kommt auf den Geschmack an) der Durian genau zu definieren. Man denke sich den Duft eines wohlversehenen Fruchtladens zu gleichen Teilen gemischt mit dem Geruch eines Käseladens im Hochsommer, und diese Mischung gewürzt mit einer kräftigen Dosis Schwefelwasserstoff. Was die Stärke des Duftes anbelangt, so nimmt es die kleinste Durian mit dem größten, durch- und durchgereiften Limburger auf. Ich fuhr einmal mit einem kleinen Dampfer von Malacca nach Singapore. Wir hatten, wie der Kapitän sagte, 7000 Durians an Bord. Oha!

Merkwürdig ist auch das Innere der Frucht. Mit einem scharfen Messer werden in das dem Stiel entgegengesetzte Ende einige vorsichtige Längsschnitte gemacht, und die Frucht dann aufgebrochen. Längs durch die Frucht ziehen sich dünne Wände, und zwischen ihnen eingebettet liegen die Kerne, umgeben von einem crême-artigen Fruchtfleisch, so daß der Inhalt je einer Abteilung aussieht wie eine an den Enden zugespitzte Wurst aus weichem Käse. Je kleiner die Kerne, um so mehr Fleisch, und um so höher geschätzt wird die Frucht. Nur dieses grauweiße bis grünlich-gelbe Fruchtfleisch wird gegessen; Schale und Kerne sind ungenießbar. —

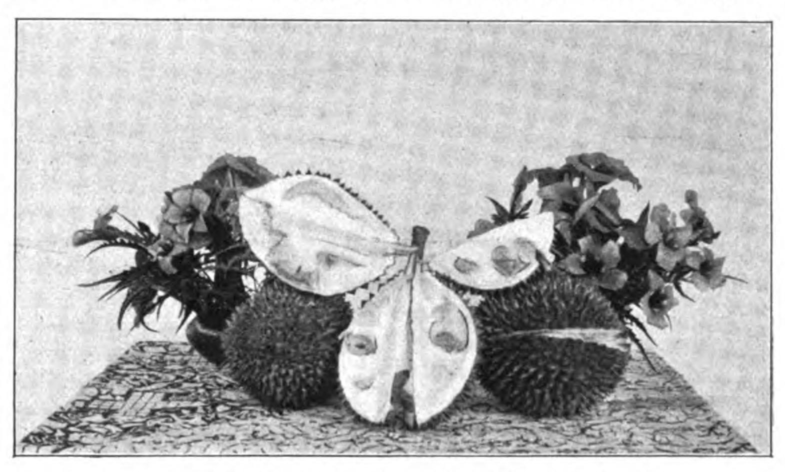


Abb. 1. Durians. Nach einer Aufnahme für den Kosmos.

Und der Geschmack? „Nenne mir, Muse, den Mann, der je ihn richtig beschriebe!" Viele Durians habe ich gegessen, allein und mit Freunden, und stets versucht, den Geschmack richtig zu erklären, aber vergebens. Ungefähr faule Zwiebeln, frische Schlagsahne, alter Limburger, frische Walderdbeeren, Äpfel und Nüsse, im richtigen Verhältnis zueinander gemischt, dürften eine allerdings nur sehr unvollkommene Andeutung geben. Ein Genuß nur für Kenner, aber fürchterlich für den Neuling. Es ist schon viel über die Durian geschrieben worden in Reisebeschreibungen und Handbüchern, und schon oft haben mich durchreisende Gäste gebeten, ihnen die berühmte Frucht einmal vorzusetzen. Helfen alle Warnungen nicht, so lasse ich erst einmal eine ungeöffnete Frucht bringen, und meistens genügt der Duft, die Wißbegierde zu befriedigen. Andernfalls nimmt das Schicksal meist denselben Lauf: zögernd führt der Gast den ersten Bissen zum Munde, ein vorsichtiges Schmecken, darauf wird sein Gesicht sehr bleich, die Nase merkwürdig spitz, die umliegenden Partien grünlich, und dann ist es Zeit für den

[1] Das Wort „Durian" kommt aus dem Malayischen. Duri = Dorn; durian = die Dornige.

rettenden Kognak. — Einen Kognak oder Whisky trinkt aber auch der Kenner hinterher, um den knoblauchartigen Folgen des Durianessens vorzubeugen. Bei einem alten chinesischen Freunde, der uns früher regelmäßig zu einem Durian-Festessen einlud, bekamen wir stets, außer dem Kognak, ein Täßchen feinsten chinesischen Tees, und hinterher M a n g u s t i n s.

Nach chinesischer Theorie erhitzt nämlich die Durian das Blut, während Mangustins es abkühlen, und außerdem bekommt die Mangustin, nach Durian gegessen, erst den richtigen Geschmack. —



Abb. 2. Durianesser. „Das schmeckt!" Nach einer Photographie.

Unter den Europäern hier draußen ist die Anzahl der Durian-Liebhaber beschränkt, und naturgemäß nimmt man Rücksicht auf die Gefühle seiner Mitmenschen. In Java gilt es für einen Europäer sogar nicht als „fein", Durians zu essen, aber der Umstand, daß in den größeren Hotels und an Bord der holländischen Postdampfer Plakate ausgehangen haben sollen, die das Mitbringen von Durians untersagten, läßt darauf schließen, daß man sich an diesen Paragraphen des Moralkodex nicht allzu strikt hält.

Um so größerer Wertschätzung erfreut sich die Durian aber unter den Eingeborenen. Malaien, Javanen, Indier und Chinesen huldigen ihr in gleichem Maße. Besonders die letzteren sind geradezu versessen darauf, was bei einem Volk, dem ein hochbejahrtes Ei als Delikatesse gilt, ja auch kein Wunder ist. Die chinesische Definition des Geschmackes der Durian eignet sich leider nicht für diese Blätter. Es wird behauptet, daß ein Chinese um einer Durian willen einen Mord begeht; wenn das auch vielleicht übertrieben ist, so habe ich mich doch oft gewundert, wie auch die ärmsten Kulis dem Genuß des Durianessens sich hingaben. Dabei ist das Vergnügen keineswegs billig; wenn die Ernte schlecht ausfällt, wird eine einzige Frucht oft mit einem Dollar (ℳ 4.20) und mehr bezahlt. Im allgemeinen wird die Durian nach Gewicht verkauft; das Katti (etwa 670 g) kostete in der gerade abgelaufenen Saison, die eine sehr reiche Ernte brachte, etwa 15—20 Cents, was durchschnittlich 30—40 Cts. für die Frucht ausmacht. Das ist mehr, als mancher Kuli an einem Tag verdient. Der Einkauf ist dann allerdings auch keine Kleinigkeit. Erst wird der Stengel geprüft, dann die Frucht berochen, endlich geschüttelt (bei voller Reife muß sich der Inhalt bewegen) und schließlich durch ein dreieckiges kleines Loch, das in die Schale geschnitten wird, der Inhalt besehen und befühlt, ob das Fleisch auch weich ist. Ist der Käufer befriedigt, beginnt ein Feilschen wie beim Pferdehandel. —

Ein wirklicher Feinschmecker war ein alter Chinese, der mir einst das Loblied der Durian sang: „Ja, Herr," sagte er mir, „zu jeder Saison miete ich mir einige Durianbäume, weit draußen vor der Stadt. Am Sonnabend nachmittag fahre ich hinaus und schlafe nachts in der Hütte des Wächters. Wenn früh morgens die Früchte fallen, muß der Wächter sie mir bringen; ich lege sie dann neben mich und schlafe noch einmal wieder ein in dem herrlichen, frischen Duft der frisch gefallenen Durians." —

Auch über die Grenzen des Verbreitungsbezirks der Durian hinaus ist die Frucht berühmt und geschätzt. Thibaw, der letzte König von Birma, soll jedes Jahr ein Schiff gechartert haben, das ihm von Penang eine Ladung der heißgeliebten Durians holen mußte.

Malaien haben mir oft erzählt, daß auch der Tiger ein leidenschaftlicher Liebhaber von Durians wäre, doch möchte ich mich für die Wahrheit dieser Behauptung nicht verbürgen. —

Die biologische Abwasserreinigung.

Von Dr. Adolf Reitz. Mit Abbildung.

Im gewöhnlichen Sterblichen wird der Begriff Abwasser keine angenehmen Vorstellungen erwecken. Er wird sich an etwas Übelriechendes, unschön Aussehendes erinnern und kaum glauben, daß die Abwasserfrage eine Fülle weitreichender, bemerkenswerter Probleme birgt. Und doch ist es so. Wie sind die Abwässer, die doch eine sehr verschiedene Zusammenstellung je nach ihrer Entstehungsart haben, zu beseitigen? Fabrikbetriebe haben es sich schwere Mühe und Arbeit kosten lassen, eine einwandfreie, befriedigende Lösung dieser Frage herbeizuführen, und gar manches schöne Forschungsergebnis steckt hinter dem Ganzen.

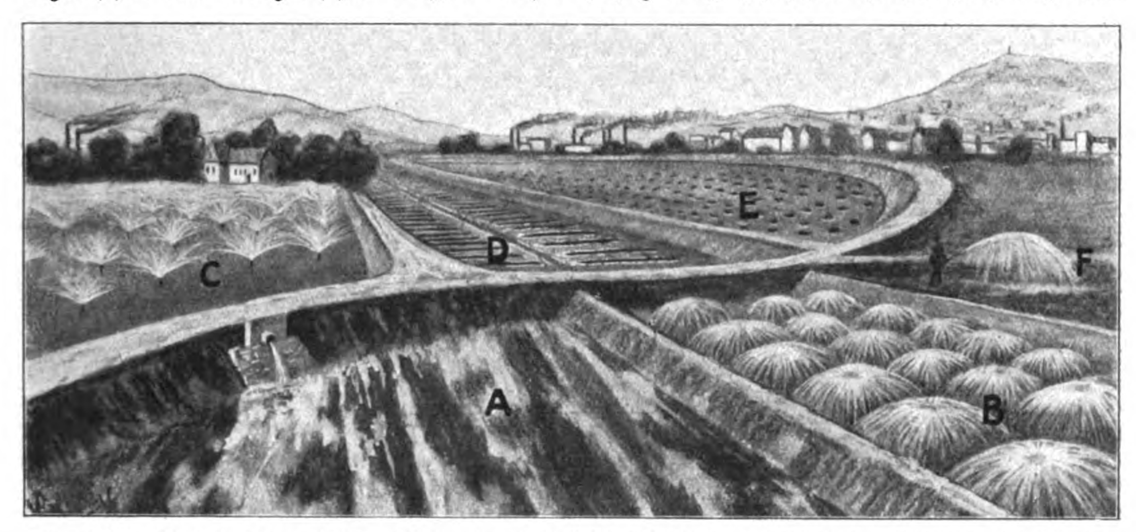
Das unmittelbare Zuleiten der Abwässer in die nahegelegenen Flüsse geht aus dem Grunde nicht an, weil diese Abwässer meist eine Menge in Fäulnis übergegangener Stoffe enthalten, die nicht nur durch die bei der Fäulnis entstehenden, widerlich riechenden gasförmigen Produkte die Gegend verpesten würden, sondern auch durch die andern Zersetzungsprodukte in hohem Grade verunreinigend auf die Flüsse wirken und vor allem auf die Fische einen schädigenden Einfluß ausüben, der sich bis zur Abtötung dieser gegen bestimmte Stoffe außerordentlich empfindlichen Tiere steigern kann. So genügen z. B. 0,0005 Gramm Chlorkalk im

Liter Wasser, um den Tod einer Forelle nach drei Stunden herbeizuführen; von Ammoniak wirken 50 Milligramm in einem Liter bereits nach 47 Minuten tödlich auf die Forelle.

Die Beschaffenheit der Abwässer ist außerordentlich verschieden; man kann deshalb nur dann ein einwandfreies Reinigungsverfahren für ein Abwasser aufstellen, wenn man dessen Zusammensetzung genau kennt. Die Städteabwässer, die hauptsächlich aus dem von den Haushaltungen abgehenden und von den Straßen abfließenden Wasser bestehen, haben je nach den Lebensgewohnheiten der Einwohner, dem Straßenverkehr (Abschleifen des Pflasters durch Wagenräder) einen sehr schwankenden Gehalt an organischen und unorganischen Stoffen. Außer den Haus- und Küchenabwässern kommen bei den städtischen Abwässern noch die menschlichen und tierischen Abgangsstoffe, der Straßenkehricht, die Marktabfälle, Hauskehricht, Aschenreste und die im Gewerbebetrieb entstehenden Abfälle in Betracht. Als Durchschnittszahlen können wir folgende annehmen, die ausdrücken, wieviel Gramm der angeführten Stoffe in 100000 g Abwasser enthalten sind (Abwasser A enthält feste Exkremente, Abwasser B ist frei von diesen):

	Gelöste feste Rückstände	Organische Kohlenstoff,	Organische Stickstoff	Ammoniak	Stickstoff insgesamt
A	82,4	4,181	1,975	5,435	6,451
B	72,2	4,696	2,205	6,703	7,728

	Chlor	Schwebestoffe mineralische	Schwebestoffe organische	Schwebestoffe insgesamt
A	11,45	17,81	21,30	39,11
B	10,66	24,18	20,51	44,69



Schematische übersicht über verschiedene Anlagen von Berieselungsfeldern. A überstautes Rieselfeld. B Berieselung durch rechtwinklig wirkende Zerstäuber nach Adams. C Berieselung durch Streudüsen. D Verteilung des Abwassers durch Furchen. Um das tiefe Eindringen des Frostes ins Erdreich zu verhindern, werden im Herbst Furchen in die Oberfläche des Filters gezogen; Eis und Schnee bleiben auf den Rücken der Dämme liegen und das Wasser kann sich darunter genügend verteilen. E Erdhügel auf der Oberfläche der Filter, wodurch ähnliche Wirkungen erreicht werden wie mit den Dämmen. F Verspritzen von Abwasser mit einem Schlauch nach Wulsch.

Der Fluß, in den wir stark verunreinigtes Abwasser einleiten, reinigt sich von selbst, er befreit sich von den Fäulnissubstanzen und nimmt nach bestimmter Zeit wieder seine normale Beschaffenheit an. Wir bezeichnen diese Erscheinung als Selbstreinigung der Gewässer; sie beruht darauf, daß eine Menge von Kleinlebewesen, vor allem Bakterien, die verunreinigenden Stoffe abbauen, sie in geruchlose Körper überführen. Wir können diese Selbstreinigung selbst leicht beobachten, wenn wir eine Flasche Kanal- oder Schmutzwasser aus der Küche eine Zeitlang offen stehen lassen. Die Schwebestoffe, d. h. die ungelösten Bestandteile, sinken zu Boden; die überstehende, noch nicht durchsichtige Wasserschicht, die hauptsächlich die gelösten Verunreinigungen enthält, wird nach einiger Zeit ein dünnes, schillerndes Häutchen auf der Oberfläche zeigen, das aus Milliarden sauerstoffbedürftiger, deshalb oben wachsender Bakterien (Spaltpilze) besteht. Vom Boden werden bald Gasblasen aufsteigen, denn auch hier sind Bakterien am Werk, und der Inhalt dieser Blasen ist nichts anderes als ein Teil der zersetzten Stoffe, der gasförmige Teil. Zuerst entstehen nämlich faulig riechende Gase, doch nimmt dieser üble Geruch bald ab, das Wasser klärt sich und der Bodensatz ist kleiner geworden. Interessant ist, um nur kurz darauf hinzuweisen, die Arbeitsteilung unter den Bakterien. Verfolgen wir den eben beschriebenen Vorgang unter dem Mikroskop, so können wir feststellen, daß die in den ersten Tagen wachsenden Bak-

terien, die die schlechtriechenden Gase produzieren, andere sind, als die später wachsenden Arten. Jede der in Tätigkeit tretenden Bakterienarten bereitet sozusagen die Speise für eine andere Art. Man bezeichnet diese Selbstreinigung, von der man in der Praxis der Abwasserreinigung weitgehenden Gebrauch macht, auch als Ausfaulen. Beim fließenden Wässer geht die Reinigung deshalb schneller vor sich, weil es in der Regel mehr Sauerstoff enthält als stehendes Wasser und vor allem, weil durch die eintretende Sedimentierung, d. h. durch das Sinken der ungelösten Bestandteile, eine örtliche Trennung dieser von den gelösten eintritt, wodurch eine raschere Zersetzung durch die Bakterien stattfinden kann. Deshalb dürfen wir die Mehrzahl der im Wasser sich vorfindenden Bakterien keineswegs als Wasserverunreiniger ansehen, sondern müssen ihnen die wichtige Rolle von Wasserreinigern zuschreiben.

Von den biologischen Verfahren der Abwasserreinigung, bei denen durch die zersetzende Tätigkeit von Kleinlebewesen auch die gelösten, durch keine Filtration zu beseitigenden Schmutzstoffe unschädlich gemacht werden, ist das Rieselverfahren an erster Stelle zu nennen, nicht weil es das praktisch wertvollste ist, sondern weil sich bei ihm eine Reihe interessanter Lebensprozesse abspielen und es in verschiedenen Städten (Freiburg, Berlin u. a.) in Verwendung ist. Berlin hat die größte Rieselanlage der Welt.

Man versteht unter Rieselung das Überfließen des Wassers über den Boden in dünnster Schicht im Gegensatz zur Überstauung, bei der das Wasser in größerer Menge über dem Boden stehen kann. Bei der eigentlichen Berieselung wird dem Boden, durch den das Wasser fließt, ständig Sauerstoff zugeführt; bei der Überstauung haben wir es mit einem sauerstoffarmen Boden zu tun. Das ist von großem Einfluß auf die Bakterienflora dieses Bodens und damit auch auf den Erfolg der Berieselung. Von großer Wichtigkeit für die Beurteilung eines Platzes als Rieselfeld ist die Bodenart, die Größe, die Lage und verschiedene andere Punkte, die sich von selbst ableiten, wenn wir uns die Vorgänge im Rieselfeld klargemacht haben.

Was geht vor, wenn wir Abwässer auf ein Rieselfeld leiten? Das Wasser wird ebenso filtriert, wie wenn wir es über irgend eine andere, für ungelöste Stoffe undurchlässige Schicht fließen lassen. Die erste Wirkung ist demnach eine mechanische Filtration; die Schwebestoffe bleiben auf der Oberfläche des Bodens, die gelösten Stoffe sickern ein. Der Boden hat die Fähigkeit, besonders wenn er humusreich, d. h. von abgestorbenen verwesten Pflanzenteilen durchsetzt ist, eine Reihe von chemischen Verbindungen festzustellen, zu absorbieren, die für die Pflanze wichtige Nährstoffe darstellen, wie Kali, Phosphorsäure, auch Ammoniak und andere Stickstoffverbindungen. Doch nicht dauernd hat der Boden diese Eigenschaft der Absorption, die in den der Oberfläche nächsten, also sauerstoffreicheren Schichten am stärksten ist. Nach einiger Zeit ist der Boden gesättigt und läßt die genannten im Abwasser vorhandenen Körper durchgehen. Neben der Absorption, die übrigens durch gewisse Stoffe in den Abwässern, z. B. Chlornatrium (Kochsalz) geschwächt werden kann, tritt als die wichtigste Erscheinung die Zersetzung auf; Bakterien sind an der Arbeit wie bei der Selbstreinigung der Gewässer, Erdbakterien und unter ihnen vornehmlich eine Gruppe, die wir Nitrifikationsbakterien nennen. Diese sind Spaltpilze, die aus Ammoniak und seinen Verbindungen salpetrige Säure, und daraus Salpetersäure zu bilden vermögen. Außer diesen sind andere Arten, auch Schimmel- und Hefepilze bei dem Abbau der Verunreinigungen mittätig, und zwar verteilen sich offenbar die verschiedenen Gruppen von Lebewesen auf verschiedene Tiefen im Boden, was auch aus den bei der Zersetzung entstehenden Geruchsstoffen hervorgeht; die oberen Schichten des Rieselfelds haben einen muffeligen, dumpfen Geruch, die unteren einen mehr erdigen.

Diese niedere Pflanzenwelt hat demnach eine mehr oder weniger mineralisierende Wirkung, sie wandelt die kompliziert zusammengesetzten Stoffe in einfachere um, die die oberirdische Vegetation (Gräser, Kulturgewächse) durch ihre Wurzeln wieder zu sich nimmt, wieder aufbaut zu organischen Verbindungen. Es ist einer der schönen Kreisgänge in der Natur, die uns die weittragende Bedeutung jener Kleinsten im Reiche des Lebens vor Augen führt.

Auf diese Weise wird das Abwasser von einer Menge gelöster Schmutzstoffe befreit, doch nur dann, wenn die Lebensbedingungen für die genannten Kleinlebewesen erfüllt sind, vor allem wenn genügende Sauerstoffmengen vorhanden sind, wie man sie durch gute Durchlüftung und Entwässerung dem Boden zuführen kann. Nicht unerwähnt wollen wir bei dieser Gelegenheit die Bedeutung der Regenwürmer lassen, die den Boden auflockern und dadurch der Sauerstoffbeförderung günstig sind. Wird das Abwasser, wie es teilweise noch geschieht, nicht vorge-



reinigt, ehe es auf das Rieselfeld kommt, d. h. wird es von den ungelösten Stoffen nicht vorher befreit, so belasten diese nicht durchsickernden Körper das Feld in erheblicher Weise. Sie bilden eine für Luft undurchlässige Schicht und schmälern dadurch stark den Erfolg. Wird das Wasser vorgereinigt, und mutet man dem Boden nicht zu viel zu (denn die Bakterien können nur eine bestimmte Menge Wasser reinigen) oder, wie wir uns auch ausdrücken können, steht Abwasserzufuhr, Bodenabsorption und mineralisierende Wirkung der Bakterien im richtigen Verhältnis, dann erst erreicht man mit dem Rieselfeld die erwartete völlige Reinigung des Wassers. Einen auf das Leben der Mikroorganismen ungünstig wirkenden Einfluß hat die Kälte. Bei etwa 5 Grad C stellen die nitrifizierenden Bakterien ihre Lebenstätigkeit ein, was sich denn auch in der nur mäßig reinigenden Wirkung der Rieselfelder in der Winterszeit äußert.

Außer der Verwendung von Rieselfeldern, deren Ausnützung nicht wenig Schwierigkeiten mit sich bringt, kommen noch bei der auf biologischen Grundgedanken beruhenden Abwasserreinigung das Stau- oder Füllverfahren, das Tropfverfahren und das Faulverfahren in Betracht, die künstlichen biologischen Reinigungsverfahren. Bei dem ersteren sind sogenannte biologische Füllkörper in Verwendung, die aus Becken von etwa 1 m Höhe bestehen, in die Koksstückchen oder Schlackenteilchen von 3 bis 10 mm Korngröße eingefüllt sind. Das Abwasser durchläuft, bevor es in die Füllkörper gelangt, einen Klärbrunnen, in dem sich die schwereren, ungelösten Bestandteile zu Boden senken, und wird dann in den Füllkörper geleitet, in dem es etwa 2 Stunden stehen bleibt. Die Koksstückchen umgeben sich mit einer bakterienreichen Schmutzschicht (bacteria bed der Engländer), die von diesen Lebewesen zersetzt wird, wenn man die Vorrichtung nach dem Abfließen des Wassers durchlüftet. Diese Regeneration des Füllkörpers, die durch zeitweiliges Leerstehenlassen des Füllkörpers befördert wird, ist notwendig, weshalb man das Verfahren zu den intermittierenden rechnet. Wertvoll ist bei dem Füllverfahren die bei geeigneter Bauart der Füllkörper bestehende Möglichkeit, den Betrieb auch im Winter aufrecht zu erhalten, da auch noch die bei dem Atmungsprozeß der Bakterien im Füllkörper auftretende Temperaturerhöhung einen günstigen Einfluß ausübt.

Das biologische Tropfverfahren ist im Gegensatz zu dem vorigen ein fortlaufendes Verfahren, bei dem eine ständige Durchlüftung des aus geschichteten großen Koksstückchen bestehenden Tropfkörpers stattfindet, da das Abwasser tropfenweise eintritt und in dünner Schicht über die Füllung fließt. Damit Sauerstoff möglichst leicht zutreten kann, wird die Wand des Tropfkörpers mit Löchern versehen oder ganz weggelassen. Bei diesem Verfahren erfolgt demnach Absorption durch Oberflächenanziehung und Regeneration durch Kleinlebewesen gleichzeitig. (Die Gradierwerke zur Salzgewinnung, in denen das Wasser über eine Reisigwand fließt, haben eine gewisse Ähnlichkeit mit den biologischen Tropfkörpern.)

Das Faulverfahren wird in der Weise ausgeführt, daß das Abwasser zwei hintereinander geschaltete Faulbecken zu durchfließen hat. Im ersten setzt sich der ungelöste Schmutz ab und tritt in das zweite, von den Schwebestoffen zum größten Teil befreit. In beiden Becken bleibt der sich absetzende Schlamm im Gegensatz zu den Klärbassins liegen; es tritt Fäulnis ein, wodurch auch ein Teil der gelösten Schmutzstoffe zersetzt wird. Die Gase, die bei dem Lagern des Schlammes auftreten (Schwefelwasserstoff, Merkaptan, Methan, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlensäure) deuten darauf hin, daß auch hier Kleinlebewesen am Werk sind, Schwefelbakterien, Buttersäurebakterien, der Bacíllus fluoréscens und das auf die Kohlehydrate losgehende Bactérium cóli. Auf der Schwimmdecke, die sich mit der Zeit lederartig verdickt, finden wir große Mengen von Schimmelpilzfäden (Múcor, Penicíllium, Aspergíllus, Oídium u. a.). In der Praxis der Abwasserreinigung wird das Faulverfahren häufig mit Koksfilterkörpern kombiniert, d. h. das aus dem Faulbecken abgelassene Wasser hat noch die Füllkörper, die wir oben beschrieben haben, zu durchfließen.

So bietet denn die Abwasserfrage und ihre Lösung auf biologischem Wege auch dem Naturfreunde viele Anregungen.



Glas.

Von Hauptmann Lodemann.

Mit 4 Abbildungen.

Das allgemeine Interesse bleibt auf die Dauer wohl nur solchen Industrien zugewandt, deren Aktien an der Börse eine Rolle spielen, oder deren Bedürfnisse an Rohmaterialien und deren Erzeugnisse periodisch den Zankapfel als Zoll- und Steuerobjekt bilden.

Technische Leistungen allein, mögen sie noch so bedeutend sein, vermögen die Aufmerksamkeit fast nur für kurze Zeit zu fesseln, wenn nämlich besonders erstaunliche Erfindungen oder dergl. das Sensationsbedürfnis kitzelten und den Gegenstand in Mode brachten.

Eine der allgemeinen, gleichgültig übergegangenen ist die Glasindustrie; und doch steht sie in Wahrheit mit an erster Stelle, wenn man gewerbliche Leistungen — nach Menge und Güte — vergleicht. Wenige Stichworte genügen, um blitzartig ihre ungeheure Bedeutung zu beleuchten: Fensterscheiben, Gefäße, optische Instrumente. Weisen die Erstgenannten erstaunliche Massen des Erzeugten auf, so weiten die letzteren den Bereich unserer Sinne. Es lohnt die Mühe, sich einmal eingehender mit ihr zu befassen, als es gemeinhin üblich ist.

Sicher ist die Glasmacherei sehr alt, und viele Zeichen deuten auf Nordafrika als ihre Heimat. Die große Rolle, die sodahaltiges Gestein dort spielte, würde die Hypothese vom ägyptischen Ursprung der Sodagläser stützen. Es liegen allerdings auch Gründe vor, die annehmen lassen, die altägyptische Kultur sei nicht bodenständig gewesen, sondern aus Asien eingedrungen. Damit würden wir wieder auf phönizisches Gebiet verwiesen. Daß in der alten Schulsage von der Auffindung des Glases durch phönizische Schiffer ein Körnchen Wahrheit liegt, werden wir nicht leugnen können; auch ihr scheint, wie ja so vielen Überlieferungen ein historischer Grundwert inne zu wohnen. Schwerer fällt es unserem stets Entwickelung suchenden Verstande zu begreifen, wie jene Schiffer die Bearbeitungsfähigkeit der Masse erkannt und zur Grundlage einer Industrie gemacht haben. Sollte nicht mehr Wahrscheinlichkeit für eine andere Art der Erfindung sprechen?

Glasierte Tonwaren stellte man längst bewußt und künstlich her; bestimmte Mischungen von Rohmaterial ergaben besonders schöne, leicht fließende Glasur, und recht heißes Feuer war für die Arbeit vorteilhaft. Durch Einblasen von Luft, mittels tönerner Röhren, mühte sich da ein Töpfer, die Glut im Ofen in üblicher Weise mehr und mehr zu steigern. Das Blasen ging aber heute ungewöhnlich schwer, und der Mann zog deshalb die Röhre, die Pfeife, heraus. „Natürlich, da habe ich sie wieder zu tief eingeschoben, und die Spitze in die am Boden des Ofens immer zusammenlaufende flüssige Schlacke getaucht! Da soll ich wohl blasen!" denkt er, als er sieht, wie die zähe Masse am Pfeifenende klebt und es verstopft. Er will das Rohr frei machen und bläst hinein: eine große Blase entsteht. „Sieh nur", ruft er dem Mitarbeiter zu. Jener freut sich der leuchtenden Kugel, und der Darsteller schwingt die Pfeife spielend hin und her; dann will er die Blase abschlagen, um seine Arbeit wieder aufzunehmen. Doch die Masse ist inzwischen erstarrt, und in den Sand fallen Scherben von Schalenform. Ein Napf ganz aus Glasurmasse! Fast durchsichtig; und die Farben spielen! Eine neue Industrie ist geboren. — Daß freilich jene ältesten Gläser wenig Ähnlichkeit mit unserm durchsichtig weißen Glase hatten, mehr trübe, schmutzig, Töpferwaren ähnlich waren, ist wohl richtig.

Lange sind sie so geblieben. Empirisch tastend, konnte sich die Technik nur im Laufe von Jahrtausenden vervollkommnen, und erst als der heute nicht mehr zu sprengende Bund mit der Wissenschaft geschlossen war, gelang es im raschen Fortschritt jene fast farblosen, klaren und gleichmäßigen Gläser zu erfinden. Wenden wir noch einmal den Blick rückwärts und fassen kurz zusammen, was in historischer Zeit geleistet wurde. Ägyptische Bildurkunden beweisen, daß schon 1800 v. Chr. die Verarbeitung von Glas an der Pfeife bekannt und industriell verwertbar war. Flaschen, Vasen, buntgemusterte Schalen wurden hergestellt. Gräberfunde an den Ufern des Nils zeigen eine hochentwickelte Glasflußtechnik, Schmuck auf Dosen aller Art. Gegossene Glasfigürchen sind vorhanden. Die ägyptischen Edeln, Vornehmen tragen bunten Glasperlenschmuck, Glasperlennetze halten die Binden von Mumien zusammen. Edelsteine sind vielfach durch trübe Glasimitationen ersetzt. Um 250 v. Chr. ist von Glashütten am Flusse Belus in Palästina die Rede. Der alexandrinische Handel mit Erzeugnissen der Glasindustrie ist berühmt; ein reger Export nach Rom wird bezeugt. Zu Plinius Zeiten wurde die Industrie in Italien heimisch, aber noch lange Zeit ist Ägypten die Quelle des besten Rohmaterials und des Rohglases; bis ins Mittelalter hinein bezieht Venedig das Material für die feinen Erzeugnisse seiner Künstler aus Ägypten. Die Römer zogen Metallgeschirr dem gläsernen vor. Luxusgefäße, Flaschen und Trinkgläser mit Farben, ja mit Schliff waren jedoch zweifellos verbreitet. Germanen und Kelten kannten Glas von der Berührung mit Rom her. Blauweiß gestreifte und grüne Glasperlen sind bei Pfahlbauern der jüngeren Steinzeit festgestellt.

Fensterscheiben in unserem Sinne waren im Altertume nicht gebräuchlich und sind verhältnismäßig spät allgemein angenommen worden, obgleich die Verglasung nicht unbekannt war, wie Ausgrabungen in Herculanum beweisen. Man half sich mit Metallgittern, in die Hornplättchen oder Ölpapier eingefügt waren. Später benutzte man Glasscheiben, die hergestellt wurden, indem man spiralig gegossene Glassträhnen ineinander fließen ließ; der in der Mitte solcher runden, 5 bis 20 cm im Durchmesser haltenden Scheiben verbleibenden Butzen gab den Stamm für die Benennung.

Was ist denn nun eigentlich Glas?

In dieser Form kann die Frage kaum genau beantwortet werden. Denn die Antwort: „Glas ist eine durch Schmelzung erzeugte, bei hoher Temperatur dünnflüssige, beim Erkalten allmählich aus dem zähflüssigen in den starren Zustand übergehende, vollständig amorphe Masse, eine in Wasser unlösliche Verbindung der Kieselsäure mit mindestens 2 Basen", ist unvollkommen, ja falsch. Denn es gibt Gläser, die zweifelsohne als solche anerkannt werden müssen, die aber weder Kieselsäure enthalten, noch — was den Laien zunächst am meisten überrascht — in



Wasser unlöslich sind. Man sollte besser fragen: „Was ist Glasmacherei?" Das ist die Kunst, vielerlei Grundstoffe oder deren Mischungen so zu behandeln, daß sie bestimmte chemisch-physikalische, nämlich glasartige Eigenschaften annehmen. Neben der in der allgemeinen Definition des Glases geforderten Dünnflüssigkeit bei hoher Temperatur, Zähflüssigkeit und schließlich Starre beim Erkalten ist es vor allen der absolut amorphe, völlig unkristallinische Zustand der Masse, der für das Glas charakteristisch ist; d. h. der Zusammenhang der Teilchen ist nach allen Seiten gleich. Es liegt also keine Spaltbarkeit, keine Verschiedenheit in der Wärmeleitung oder Lichtbrechung nach einer bevorzugten Richtung wie bei Kristallen vor. Die Gläser sind auch nicht chemische Verbindungen, sondern Lösungen von Stoffen in anderen Gemengen.

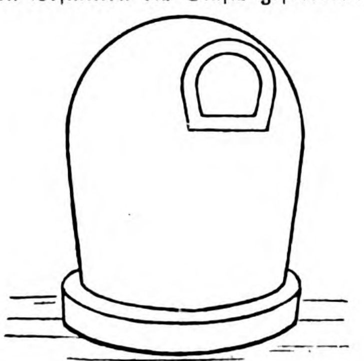


Abb. 1. Verdeckter Hafen zum Schmelzen der Rohstoffe.

Als hauptsächliche Grundstoffe kommen die Kieselsäure und Oxyde von Baryt, Zink und Wismut, schließlich Blei in Betracht. Das Verhältnis der einzelnen Stoffe zueinander bestimmt im wesentlichen die Härte des Produktes; diese steigt z. B. mit dem Gehalt an Kieselsäure, sinkt mit dem Bleigehalt.

Die Unlöslichkeit der Massen im Wasser ist kein maßgebliches Charakteristikum des Glases. Einige wesentlichen Eigenschaften seien auf die Gefahr hin, den Leser einen Augenblick zu langweilen, hier kurz zusammengefaßt; denn ohne sie ist eine klare Begriffsbildung schwer möglich.

Das spezifische Gewicht von Glas schwankt je nach der Zusammensetzung des verwendeten Rohmaterials; es ist zwei- bis sechsmal schwerer als Wasser. Schon nach dem Gewicht lassen sich also Sorten erkennen, und lange Zeit begnügte sich der Glashüttenmann mit der Scheidung in leichte und schwere Gläser. Der Ausdehnungskoeffizient, d. h. das Maß der Dehnung mit wachsender Temperatur beträgt rund ein tausendstel. Ein 1 m langer Glasstab wird also bei Erwärmung um 1 Grad etwa 1 mm länger werden; auch diese Größe schwankt entsprechend der Zusammensetzung des Glases. Daß aber einerseits die Dehnung so groß ist, während andererseits die Wärme sich nur schwer und langsam ausbreiten kann, ist die Ursache des Springens von Glas, das übrigens gegen Druck sehr viel widerstandsfähiger ist als gegen Zug. Während man nämlich an einem Glasstabe von bestimmtem Querschnitt kaum einen Zentner aufhängen könnte, würde man mehr als 10 Zentner brauchen, um ein aus dem Stabe quer herausgeschnittenes Stück zu zerdrücken.

War das Gewicht von der Zusammensetzung des Glases abhängig, so wird die Sprödigkeit außerdem sehr stark beeinflußt durch Werdegang und Form. Je nach dem Hitzegrade, dem das Gut im Ofen unterlag, wie es verarbeitet, und wie es abgekühlt wurde, ist es spröder oder zäher. Ein dünnes Blatt, ein Faden sind ausgezeichnet elastisch und biegsam. Ganz dasselbe Material springt, wenn es in dicker Schicht verarbeitet wird. Es ist also ein Fehler, wenn man glaubt, dickes Glasgeschirr müsse haltbarer sein als dünnes; das Gegenteil ist oft der Fall, besonders wenn es sich um Gefäße handelt, die heiße Flüssigkeiten aufnehmen sollen. Jene Reagenzgläschen, die eine so wichtige Rolle in den Händen der Chemiker spielen, in denen man sogar kochen kann, sind aus ganz dünnem Glase. Außerdem sind sie sorgfältig gekühlt, denn ein Gefäß ist um so spröder, je rascher es nach der Formgebung erkaltet. Wird ein dünnes Stück plötzlich abgekühlt, z. B. ins Wasser geworfen, so daß den Teilchen nicht Zeit bleibt, eine bequeme Lage einzunehmen, dann entstehen im Innern des Materials Spannungen, und es bedarf nur eines geringen Anstoßes, um das Ganze in Trümmer springen zu lassen. Vielen Lesern werden die sogenannten Glastränen bekannt sein; sie entstehen, wenn man flüssiges Glas ins Wasser tropfen läßt. Die äußere Schicht des Tropfens — am unteren, das Wasser zuerst berührenden Kopf, naturgemäß am raschesten — erstarrt und zieht sich zusammen. Ehe noch die beim Untersinken des Tröpfchens aus dessen Fallbahn verdrängten Wasserteilchen sich wieder zusammenschließen konnten —

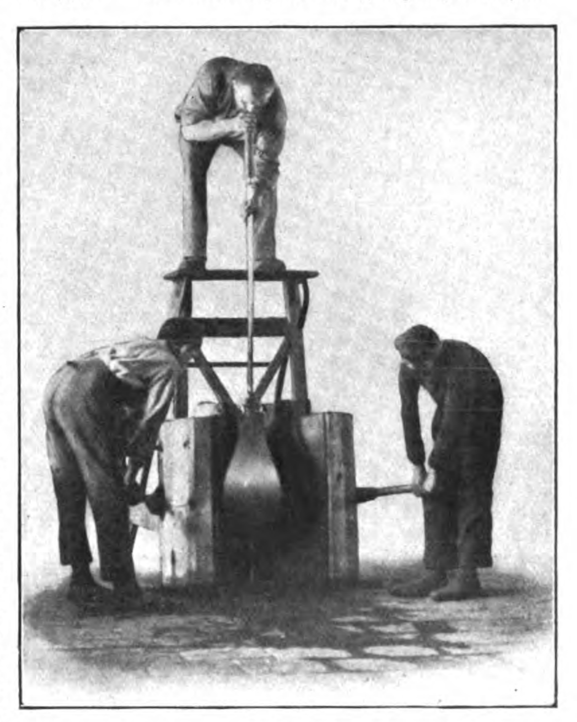


Abb. 2. Wie eine Flasche entsteht: Der auf der Leiter stehende Arbeiter hat das Ende seines eisernen Rohres, der Pfeife, in die zähflüssige Glasmasse getaucht, etwas abgekühlt und wieder eingetaucht, bis sich ein Kölbchen (Külbel) gebildet hat. Nun wird durch die Pfeife Luft eingeblasen und das Külbel weitet sich zur Blase, die unter Schwingen, Drehen und Wenden wächst, bis sie die nötige Größe erreicht hat.



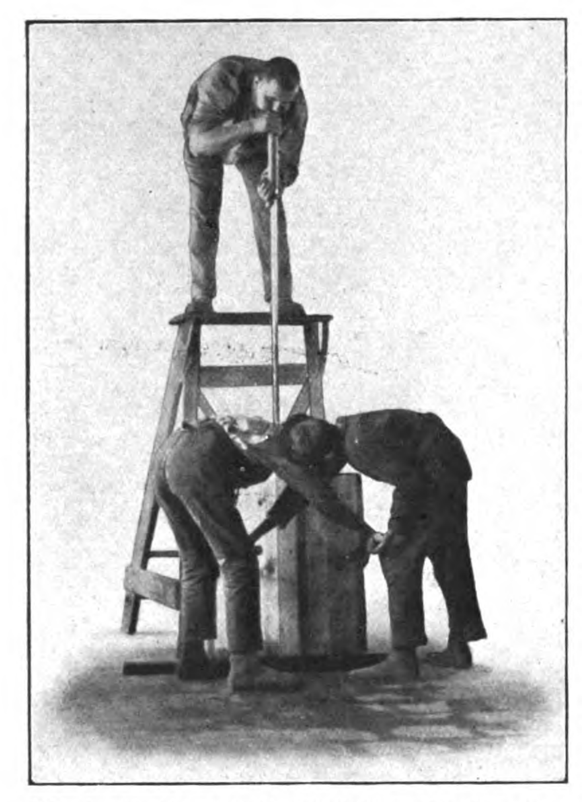


Abb. 3. Die Form um die Kugel wird geschlossen. Unter weiterer Luftzufuhr füllt die Blase die Form aus und erstarrt.

etwas entwickelter Dampf spricht hierbei wohl mit —, wird das im oberen und inneren Teile der Träne noch flüssige Glas in den rückwärtigen, noch freien Raum gedrängt und so gewissermaßen während des Erstarrens zu einer langen Spitze ausmassiert. In Form einer Birne mit langem, scharfem Stielende sinkt der schließlich ganz erstarrte Tropfen zu Boden. Man kann sich leicht vorstellen, wie diese Birne in allen Richtungen von starken Spannungen durchzogen ist. Daß dies tatsächlich der Fall war, wird augenscheinlich, sobald man das lange, feine Stielende abbricht. Im selben Augenblick, wo durch den Bruch eine Verletzung eintritt, so daß die Enden der in der rasch erstarrten Oberfläche abgefangenen Spannungslinien nur an einer Stelle von ihrer Verankerung frei werden, zerspringt die ganze Birne in tausend Splitter. Ähnlich verhalten sich in Luft rasch abgekühlte „Bologneser Fläschchen". Der winzige Riß, den ein im Fläschchen gerütteltes Sandkorn oder ein Quarzsplitter in der überspannten Glashaut zu erzeugen vermag, genügt, um den plötzlichen Zerfall der Flasche sofort einzuleiten. — Hierher gehören auch jene Vexiertrinkgläser, die zu kleinen Körnchen zerspringen, wenn man sie etwas hart auf den Tisch setzt. Der vor Jahren einmal gemachte Versuch, rasch abgekühlte — natürlich etwas festere — Gläser allgemein einzubürgen, um die unangenehmen, leicht gefährlichen Glasscherben vorwiegend im Kinderzimmer zu vermeiden, ist wohl fehlgeschlagen. Welcher Haushalt, welche Wirtschaft vermöchte auch das Opfer zu bringen, das mit der Einführung solcher Glasgeschirre verbunden ist? Dann gäbe es nur noch ganz heile, oder gar keine Gläser mehr. Man untersuche aber nur einmal den häuslichen Vorrat; fast jedes Stück zeigt schon dem bloßen Auge ein kleines Fehlerchen. All das wäre schon bei der ersten Verletzung in Trümmer gesunken, wenn bei der Fabrikation rasch gekühltes Glas verwendet worden wäre. Da nimmt der Praktische schon lieber die Scherbengefahr in Kauf.

Kühlt man dagegen ein Glas langsam ab, so können die Teilchen jeder entstehenden Spannung nachgeben und sie ausgleichen. Ja bei geeigneter Leitung des Kühlprozesses erreicht man bei entsprechend zusammengesetzten Sorten so große Härte, Festigkeit und Zähe, daß das Material selbst starken Stößen und plötzlichen Temperaturveränderungen zu widerstehen vermag. Man spricht dann von „Hartglas". Daraus gefertigte Lampenzylinder vertragen z. B. das Auftreffen kalter Wasserspritzer bei brennender Lampe; ihre Erfindung war eine wesentliche Voraussetzung für die Einbürgerung des Gasglühlichtes, vor allem des Preßgaslichtes. Allzu langsame Kühlung muß aber auch vermieden werden, denn sonst würde der amorphe Zustand der Glasmasse verloren gehen, Kristalle würden sich bilden, das Glas würde reißen und trüb werden.

Nach dem Dargelegten bedarf es wohl kaum noch eines Hinweises darauf, daß es eigentlich falsch ist, von Kristallgläsern zu sprechen. Was im Sprachgebrauch so genannt wird, unterscheidet sich von allen anderen Glassorten in keiner Weise im Aufbau; auch dieses Glas muß völlig amorph sein. Der wirkliche Unterschied liegt in der Auswahl der Rohstoffe, durch deren Verwendung es gelingt, farblos klare Gläser zu erzeugen, die so zähe und wenig brüchig oder spröde sind, daß sie die Verletzung ihrer Haut ohne Schaden überdauern und sich ohne Schwierigkeit schleifen lassen.

Es sind also gerade die von kristallinischen Eigenschaften freiesten, weichen und von Säuren leicht angreifbaren Glassorten, die zum Schliff geeignet

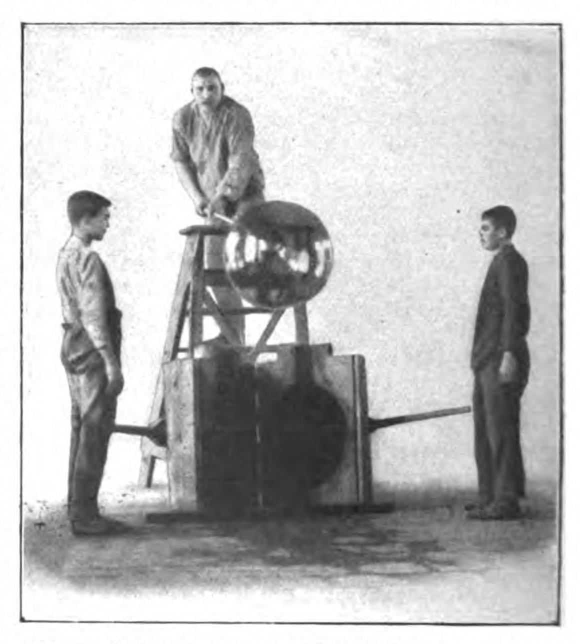


Abb. 4. Aus der wieder geöffneten Form kommt der große, dem Chemiker unentbehrliche Reagenzkolben zum Vorschein. Aufnahme in den Zeißwerken zu Jena.

sind. Nun ist aber schon unser gewöhnliches Wasser genau genommen eine Säure und daher imstande, Glas, wenn auch in geringem Maße, aufzulösen. Daraus, daß in der Luft stets Wasser enthalten ist, erklärt es sich, daß insbesondere Kristallgläser und Kunstgegenstände im Laufe der Zeit ihren Neuglanz einbüßen müssen, es seien denn besondere Maßnahmen zum Schutze gegen die Luftfeuchtigkeit ergriffen. Durch langen Gebrauch werden übrigens alle Gläser kantenstumpf und blind.

Ebenso wie Härte und Zähigkeit der Glasmasse durch die Wahl der Grundstoffe und den Werdegang bestimmend beeinflußt werden können, so kann auch Ausdehnung in der Wärme nach Bedarf abgestimmt werden. Diese Erkenntnis wird z. B. bei der Herstellung der Jenaer Thermometergläser nutzbar gemacht. Bei Thermometern war die Dehnung des Glases insofern besonders störend, als Quecksilber und Glas sich in verschiedenem Zeitraum dehnten. Daher zeigten die Instrumente zeitlich falsch an und waren schlecht zu aichen. Durch das Jenaer Glas sind diese Schwierigkeiten behoben.

Die schwierigste aller Fragen jedoch, die die Technik zu lösen hatte, um das Glas zu dem wichtigen Hilfsmittel der Wissenschaft zu machen, das es heute geworden ist, ist die Abstimmbarkeit seines Lichtberechnungsvermögens.

Leider gestattet der Raum es nicht, auf diesen Gegenstand hier einzugehen; die Behandlung würde ein Buch füllen. Nicht vergessen dürfte man dabei der Männer, die in aufopfernder Zusammenarbeit das Fundament für die Leistungen der Glasindustrie legten: der Jenaer Abbe, Zeiß und Schott.

Wir sehen aber schon aus diesen wenigen Beispielen, daß die Glasmacherei zu einer Wissenschaft geworden ist, die viel Erfahrung und Können verlangt, wenn sie den Stoff in voraus berechneter Eigenschaft den verfeinerten Zweck der modernen Technik anpassen soll.

Zollen wir ihr die Achtung, die sie verdient.

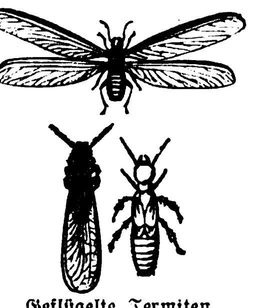
Ein Laron-Abend.[1]

Mit Abbildung.

Ein prachtvoller Abend. Am Nachmittag hat es geregnet, doch ist gegen 5 Uhr die Sonne wieder durchgekommen und vergoldet jetzt, eben vor 6 Uhr, mit ihren letzten Strahlen die Kronen der Palmen. Da regt es sich in der Erde vor meiner Veranda: ein etwa 2 cm langes Insekt mit vier Flügeln schwirrt in die klare Abendluft; ein zweites, ein drittes folgt, und schließlich wird ein regelmäßiger Zug daraus. Die durchsichtigen Flügel schimmern im Abendlicht wie der aufsteigende Strahl einer Fontäne: die weißen Ameisen halten ihren Hochzeitsflug.

Vorsichtig trete ich näher, dem eigentlichen Zuge, der dem leisen Abendwinde nachgebend in etwas schräger Richtung vor sich geht, wohlweislich ausweichend. Im Erdboden, zwischen einigen Steinen, ist ein Loch, das von einigen ungeflügelten Arbeitern noch erweitert wird. Und daraus drängt sich ein zitternder Leib neben dem andern in schneller Folge, ein kurzes Verweilen in der nächsten Umgebung des Loches mit hastigem Hin- und Herlaufen und vorsichtigem Ausbreiten der Flügel, dann geht es hinaus, den Kameraden nach, in die klare Abendluft.

Aber auch von anderer Seite ist der Zug bemerkt worden. Die letzten Schwalben, die noch auf der Insektenjagd waren, haben die Larons gesehen und stürzen sich mit schrillem Geschrei auf die willkommene Beute. In schnellen Windungen fliegen sie hin und her und haschen und schnappen, wo sich nur etwas blicken läßt. Immer neue Scharen der gefiederten Gäste kommen hinzu und beteiligen sich lärmend an der reichen Mahlzeit. Nun werden auch die Fledermäuse munter; von allen Seiten kommen sie herbei, große und kleine, junge und alte. Das schwirrt und lärmt und schnappt und schlägt mit den Flügeln, dabei, unbekümmert um mich, oft um Haaresbreite an meinem Gesicht vorbeisausend, so daß ich mich vorsichtig zurückziehe. Und immer neue Scharen von Insekten steigen in die Luft.



Geflügelte Termiten.

Es ist dunkler geworden, und ich beuge mich über das Flugloch im Erdboden, um zu sehen, wie es da zugeht. Aber auch hier wird gefuttert. Ein Dutzend Kröten von Faustdicke sitzt in nächster Umgebung des Loches; fast mechanisch wird das Maul geöffnet, und ein Laron nach dem andern verschwindet in den unersättlichen Schlünden. Mit einem Streichholz beleuchte ich die Gesellschaft: man sieht es ihnen ordentlich an, wie sie sich wohl fühlen, sie schmunzeln zufrieden. Sie bewegen sich nicht,

[1] Laron heißen auf javanisch die geflügelten Geschlechtstiere der weißen Ameisen (Termiten). Bei diesen gesellig lebenden Insekten entwickeln sich Männchen und Weibchen nur zu ganz bestimmten Zeiten. Sie schwärmen dann in der hier geschilderten Weise aus und gehen dabei meist zugrunde. Nur wenigen Paaren gelingt es, nach Abwerfung der Flügel einen neuen Staat zu gründen.

sie fressen nur und haben sich schon so vollgefressen, daß sie sich überhaupt nicht mehr rühren, wenn ich sie vorsichtig anstoße. Und aus dem Flugloch quellen noch immer neue Massen geflügelter Leiber.

Inzwischen ist es vollkommen Nacht geworden, und ich gehe zum Hause zurück, wo mein Diener inzwischen die Lampen angezündet hat. Wie auf alle Insekten, übt das Licht auch auf die Larons eine magische Anziehungskraft aus. Die Veranda, die Zimmer sind voll davon; unter jeder Lampe ist eine dichte, schwirrende Säule, und auf dem Tisch, auf dem Fußboden und an den Wänden wimmelt es von Tieren, die ihre Flügel schon ganz oder zum Teil abgeworfen haben. Doch auch hier sind sie ihres Lebens nicht sicher. Von allen Seiten eilen die Tjitjaks, die kleinen zierlichen Hauseidechsen, herbei und vertilgen, was sich nur fangen läßt. Ihre mit Saugnäpfen versehenen Füße erlauben ihnen, überallhin zu klettern, und so suchen sie sich die besten Stellen aus, die ihnen am mühelosesten den reichsten Fang liefern. Zwei Frechdachse sind auf den Tisch unter der Lampe geklettert und sind kaum imstande, die reiche Beute zu bewältigen, die aus der immer dichter werdenden schwirrenden Säule herabfällt. Oben an der Wand, dicht unter der Decke, sitzt das schwere Geschütz: der alte Gecko, der sonst hinterm Spiegel in meinem Schlafzimmer wohnt, hat sich auf die Veranda gewagt, um auch seinen Anteil am Schmause zu bekommen. Gewaltig räumt er unter den armen Larons auf, die in sinnloser Hast an der Wand hinaufklettern, gerade dem Dicken ins Maul. Er braucht nur zuzuschnappen, und das tut er auch, oft 2—3 Insekten verschwinden auf einmal in dem gewaltigen Rachen, aus dem rechts und links die Flügel früherer Opfer noch heraushängen, die er von Zeit zu Zeit abschüttelt. Sein Bauch ist bereits so dick aufgeschwollen, daß er fast an beiden Seiten über die Zehenspitzen hinausragt. Doch noch immer schlingt er mit wilder Gier und sieht nicht einmal, daß noch ein Nebenbuhler in sein Jagdgebiet eingedrungen ist, ein zweiter Gecko, etwas kleiner, wahrscheinlich der mit der durchdringenden Stimme, der sich die Palme vor dem Fenster meines Schreibzimmers als Standquartier ausersehen hat und mich oft genug mit seinem hellen Ruf stört. Bescheiden sitzt er auf der Balustrade und wirft von Zeit zu Zeit einen etwas ängstlichen Blick nach dem Alten da oben, aber entgehen läßt er sich nichts und verschlingt alles, was in greifbare Nähe kommt. — Selbst einige meiner Hunde finden Gefallen an den seltsamen Bissen. Zwei Foxterriers und ein Dachshund betreiben eifrig die Jagd am Boden, eine Vorstehhündin und ein französischer Bulldog stehen aufgerichtet an der Wand, und die vielen nassen Flecke an der weißgetünchten Mauer beweisen, daß auch ihrem verwöhnten Geschmack dies merkwürdige Futter zusagt. Der Bulldog schüttelt sich allerdings nach jedem Bissen wie ein wohlerzogener Mensch nach einem Schnaps.

Und endlich kommt auch der Mensch zu seinem Recht. Mein Diener und der Gärtner haben inzwischen unter jede Lampe eine Schüssel mit Wasser gestellt, die in kurzer Zeit mit einer dicken Schicht Larons bedeckt sind. Im Triumph wird die Beute davongetragen, die Flügel werden entfernt, und bald schmort das leckere Gericht in der Bratpfanne. Die mir angebotene Kostprobe lehne ich freilich schaudernd ab. —

Nach ungefähr einer Stunde ist alles zu Ende, der Zuzug neuer geflügelter Eindringlinge hört auf, und nur noch flügellose Tiere kriechen überall umher. — Am nächsten Morgen sind auch sie verschwunden; das Flugloch zwischen den Steinen ist wieder geschlossen, und nur noch die gewaltigen Flügelmassen, die in der nächsten Umgebung des Loches liegen, und die der Diener überall auf der Veranda und im Hause zusammenfegt, erinnern an den vorhergegangenen Laron-Abend. H. O.-Batavia.

Vom Gleichgewicht.

Von **Dr. Paul Heyder.** Mit 6 Abbildungen.

Wunderzarte Sinnesapparate sind die Gleichgewichtsorgane der Tiere. Nicht verwickelt ist ihr Bau wie bei Ohr und Auge, sondern verblüffend in seiner Einfachheit; physikalische Kenntnisse sind zu ihrem Verständnis nicht nötig wie zu dem der höheren Sinneswerkzeuge. Denn sie fußen auf einer elementaren Tatsache der Physik, auf dem Gesetz der Schwere, dem alle Dinge unterliegen.

Der Ausdruck „Gleichgewichtsorgane" (Statozysten) ist, wenigstens in der Deutung, die wir ihm heute geben, recht jungen Datums. Wir verstehen darunter Sinneswerkzeuge, mit deren Hilfe sich Lebewesen über ihre Lage zur Umwelt orientieren, die sie befähigen, eine für ihr Dasein ungünstige oder schädliche Stellung zu erkennen und zu verbessern.

Man sollte meinen, daß die Augen imstande wären, diese Arbeit der „Aufklärung des Geländes"



zu leisten. Man hat das in der Tat auch lange angenommen; das war zu einer Zeit, als man von den Statozysten noch nichts wußte. Allmählich erkannten aber die Mediziner, daß die Sehorgane die ihnen so selbstherrlich aufgebürdete Arbeit nicht leisten konnten. Denn sie trafen auf Menschen, die, obwohl mit vortrefflichen Augen ausgerüstet, doch eine seltsame Unsicherheit in ihren Bewegungen verrieten, taumelten, das Gleichgewicht verloren, ja

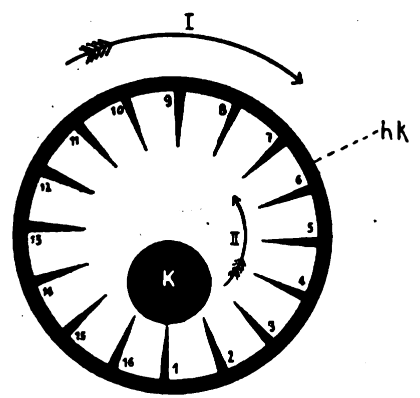


Abb. 1. Schematische Darstellung des Kugelprinzips. hk Schnitt durch die Hohlkugel. k Rollende Kugel.

umfielen, ohne sich über ihre außergewöhnliche Lage Rechenschaft geben zu können. Es war ihnen jeder Sinn für Orientierung (Richtungssinn) abhanden gekommen. Ungefähr zur selben Zeit kam auch von seiten der Zoologen etwas Licht in die Sache: sie entdeckten die Gleichgewichtsorgane.

Beschrieben wurden die Statozysten zuerst von Siebold im Jahre 1833 bei Muscheln. Aber es blieb auf lange Zeit hinaus bei ihrer Beschreibung; über ihre Tätigkeit hatte man zunächst keinerlei klare Vorstellung. Später schrieb man ihnen Mitwirkung beim Hören zu, hielt sie also für Ohren. Damit war man auf einen Irrweg gelangt, den die zoologische Wissenschaft jahrzehntelang gegangen ist und erst in allerjüngster Zeit endgültig verlassen hat. Inzwischen hatte man diese zuerst unbestimmten, dann falsch gedeuteten Organe auch bei den Vertretern anderer Tiergruppen aufgefunden. Heute kennen wir sie außer bei den Muscheln noch bei Schnecken, Tintenfischen, höheren Krebsen, einigen Würmern und Pflanzentieren.

Denken wir uns eine hohle Kugel (Abb. 1 hk); die Innenseite ihrer Wand sei gleichmäßig mit Stacheln (1—16) besetzt. Rollen wir diese Hohlkugel auf einer ebenen Unterlage in der Richtung des Pfeiles I, so wird eine zweite kleinere, den Stacheln aufliegende Kugel (k) nacheinander mit allen weiteren Stacheln in der Richtung des Pfeiles II in Berührung kommen. Wäre diese Hohlkugel ein lebendes Wesen, ihre Wand samt den Stacheln mit Nerven durchflochten, also reizempfindlich, dann würde sie jederzeit durch den von der kleinen Kugel ausgeübten und von ganz bestimmten Stacheln empfundenen Druck über ihre jeweilige Lage unterrichtet sein. Das ist der Grundgedanke, nach dem die Gleichgewichtsorgane gebaut sind; wir wollen ihn das Prinzip der rollenden Kugel nennen.

So einfach nun auch das erörterte Prinzip ist, so mannigfaltig sind die Gleichgewichtsorgane in ihrem Aufbau. Aber auch umgekehrt: so abweichend eine Statozyste sein mag, immer läßt sie sich auf das „Kugelprinzip" zurückführen.

Am besten erkennen wir das bei dem in Abb. 2 wiedergegebenen Gleichgewichtsorgan einer Kielschnecke. Diese räuberischen, glasartig durchsichtigen Tiere leben in großer Menge an der Oberfläche des Meeres und schwimmen sehr geschickt mit der Bauchseite nach oben. In vielen Fällen ist die Schale klein, so daß der Körper nicht mehr darin geborgen werden kann, in anderen Fällen fehlt sie ganz. Die Durchsichtigkeit der Tiere gestattet das Studium der Statozyste schon von außen, und das ist für bestimmte Versuche sehr wichtig. Mehr können wir aber erkennen, wenn wir das Organ herauspräparieren. — Wir sehen (Abb. 2) ein kleines, kugelrundes Bläschen; an einem seiner Pole tritt ein starker Nerv (n) zu, der sich auf der Oberfläche in etwa 1 Dutzend strahlig verlaufende Nervenfaserzüge (mn) auflöst, ähnlich wie die Meridiane auf einem Globus. Ungefähr dem „Nervenpol" gegenüber, da, wo die Meridiannerven einander wieder nahe kommen, verdickt sich die Wand auf eine größere Strecke, indem die Zellen zylindrisch werden (sl), während sie in der übrigen Wand flach sind. Zu jeder einzelnen dieser Zylinderzellen entsenden die Meridiannerven einen Fortsatz, während die flachen Zellen von Nerven frei sind. Reizempfindlich kann demnach nur der verdickte Teil der Bläschenwand sein, die sog. Sinnesleiste, und nicht, wie wir es bei Erklärung des Kugelprinzips der Einfachheit halber angenommen hatten, die ganze Kugelwand. Aber wenn auch die Reizempfindlichkeit örtlich beschränkt ist, so genügt sie doch — wie wir später sehen werden — für ein einwandfreies Funktionieren des Organs. Wir erkennen ein durch die Bläschenwand durchscheinendes, weiter im Mittelpunkt liegendes, genau kugelrundes Gebilde von etwa $^1/_{30}$ mm Durchmesser, das aus kohlensaurem Kalk be-

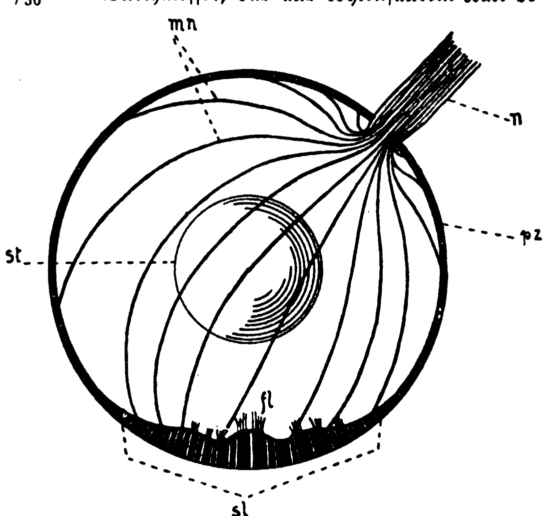


Abb. 2. Gleichgewichtsorgan einer Kielschnecke. n Nerv, mn Meridiannerven, sl Sinnesleiste, fl Flimmerhärchen, st Statolith, pz platte Zellen.

steht: den Statolithen. Außerdem beobachten wir, daß bestimmte Zellen der Bläschenwand ein Büschel von ziemlich starren, aber verschieden langen Haaren, Wimpern, tragen. Freilich läßt sich dieser Umstand auf einem Längsschnitt wie in Abbildung 3 b weit besser verfolgen. Die Härchen der Sinnesleiste sind kurz und wenig dicht stehend;

wir wollen sie Flimmern (fl) nennen. Die Haare der flachen Wand sind bedeutend größer, streng in Büscheln geordnet und nehmen an Größe zu, je weiter sie sich von der Sinnesleiste (Sinnespol) entfernen. Die größten dieser echten Wimpern finden wir demnach an dem der Sinnesleiste genau gegenüberliegenden Punkt, in der Nähe des Nervenpoles.

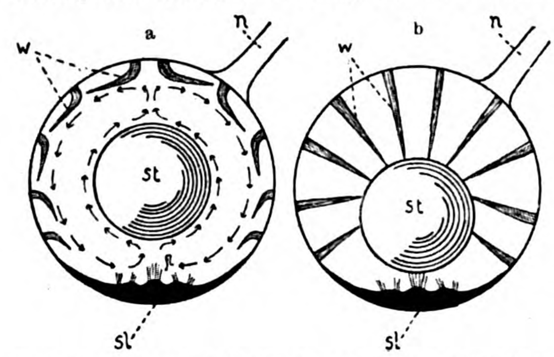


Abb. 3. Wie das Gehörbläschen arbeitet. Schematische Längsschnitte. n Nerv, sl Sinnesleiste mit Flimmern (fl), st Statolith, w Wimpern.

Wenn wir noch erwähnen, daß beim Aufschneiden des Gehörbläschens eine wasserhelle Flüssigkeit herausquoll, so haben wir alles Wesentliche, um den interessanten, erst in allerjüngster Zeit vollständig erklärten Mechanismus des tätigen Gehörbläschens zu verstehen.

Es ist natürlich unser Kugelprinzip aufs deutlichste erkennbar. Wir gehen von Abb. 3 b aus. Die echten Wimpern befinden sich hier in ausgestrecktem, starrem Zustande und drängen durch den Stoß ihrer Spitzen den Statolithen in eine bestimmte Lage. Wären diese Wimpern alle gleich lang, so würden sie ihn naturgemäß nach dem Mittelpunkt des ganzen Organes dirigieren. Infolge ihrer gesetzmäßig abnehmenden Länge aber pressen sie das Kalkkügelchen mit gelindem Druck gegen die Flimmern der Sinnesleiste. Da nun diese Flimmern und die zu ihnen gehörigen, mit Nerven versehenen Zylinderzellen — mit anderen Worten, die Sinnesleiste — für Reize empfänglich sind, so nehmen sie den Sinnesreiz, den Druck, auf, der dann durch den Meridiannerven weiter geleitet wird bis zur Zentralstelle, dem Gehirn. In bestimmten Zeitabständen — vielleicht rhythmisch, aber das wissen wir noch nicht — geben die echten Wimpern ihre Starrheit auf, sie knicken um; und zwar kehren sie ihre Spitzen samt und sonders der Sinnesleiste zu (Abb. 3 a). Jetzt ist der Statolith von jedem Druck befreit, und er schwebt nun im Mittelpunkt des Bläschens. Das ist sehr merkwürdig, genau so merkwürdig, wie wenn ein in ein Glas Wasser geworfener Stein in der Flüssigkeit schweben wollte. Wie ist das zu erklären? Nun, man könnte annehmen, der flüssige Inhalt des Bläschens sei sehr dick, breiartig oder, wie der Physiker sagen würde, von hohem spezifischem Gewicht. Aber diese Erklärung geht tüchtig daneben. Denn wir wissen heute, der Stein besteht vorwiegend aus kohlensaurem Kalk, die Flüssigkeit ist Wasser, in dem eine Spur Eiweiß aufgelöst ist; die Kalkkugel müßte also naturnotwendig infolge der Schwerkraft nach unten, d. h. auf die Sinnesleiste fallen. Wenn sie es nicht tut, so muß die Erklärung eine andere sein. Und wir können sie nur finden, wenn wir dem lebenden Tier ein Gleichgewichtsorgan entnehmen und unter dem Mikroskop beobachten. Das muß sehr rasch geschehen, weil es in isoliertem Zustande nur noch kurze Zeit tätig ist. In Tätigkeit aber muß es sein, wenn wir hinter das Geheimnis kommen wollen. Da sehen wir nun am lebenden Organ ein hübsches Spiel der Wimpern. In ihrem ungeknickten Zustand verhalten sie sich durchaus nicht ruhig, sondern sie sind in zitternder, kaum merkbarer Bewegung. Mit ihren Spitzen schwingen sie hin und her und erzeugen dadurch in dem Eiweißwasser eine Strömung in bestimmter Richtung. Die Pfeile in Abb. 3 a geben die Strömungsrichtung an: an den Wänden bis zur Sinnesleiste herabsteigend, dann gegen den Stein aufsteigend, ihn auf allen Seiten umfließend und über ihm sich wieder vereinigend. Durch den aufsteigenden Strom wird das Kalkkügelchen in schwebender Lage gehalten, was an seiner leicht zitternden Bewegung erkannt werden kann. Gelegentlich dreht sich auch der Stein um eine Achse, nun, da ist für einen Augenblick die Strömung der einen Seite stärker als die der anderen. Hört die Strömung auf, so ist es auch mit der Drehung zu Ende. Jedermann denkt bei diesem Spiel an die tanzende Glaskugel im Wasserstrahl eines Springbrunnens, wie sie in Schießbuden das Ziel der Schützen ist. Unterbrechen die Wimpern, ohne sich aufzurichten, ihre zitternde Bewegung, etwa beim Absterben des Organes, dann fällt die Kugel zu Boden — der Springbrunnen ist abgestellt.

Solcher Organe besitzen die Kielschnecken zwei, paarig angeordnet, ein rechtes und ein linkes, in nächster Nähe des Gehirns. Auch die übrigen Schnecken und die Muscheln haben zwei ähnlich gebaute Gleichgewichtsbläschen; nur liegen sie hier etwas weiter vom Gehirn entfernt in jenem eigentümlichen, muskulösen Fortbewegungsorgan, das wir mit dem nicht sehr glücklich gewählten Ausdruck Fuß bezeichnen. Bei den Tintenfischen endlich sind diese Sinneswerkzeuge vom Kopfknorpel umschlossen.

In mehrfacher Hinsicht abweichend sind die Statozysten der höheren Krebse gebaut. Wir wählen als Beispiel den bekannten Flußkrebs (Astacus fluviá-

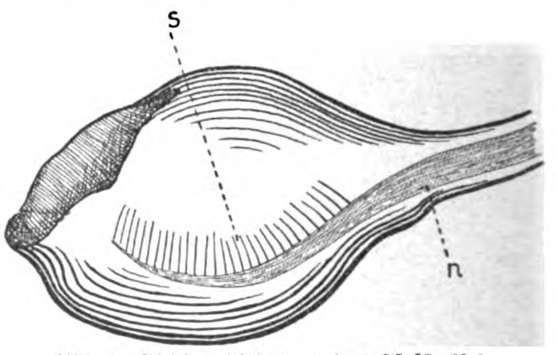


Abb. 4. Gleichgewichtsorgan eines Flußkrebses. n Nerv, s Sinnesleiste.

tilis). Bei ihm und seinen nächsten Verwandten liegen die erwähnten Organe, ebenfalls paarig, an der Basis der ersten Fühler. Aber hier sind es nicht runde Bläschen, sondern offene, ovale Grübchen (Abbildung 4), die an ihrem Grunde eine Reihe starrer, mit Nerven in Verbindung stehender Haare tragen. Wir erkennen darin unschwer die Sinnesleiste (s). Die Spitzen dieser Haare ragen in einen Haufen kleiner Steine (in der Figur nicht eingezeichnet),

während an ihre unteren Enden, wie schon erwähnt, der empfindungsleitende Teil, der Nerv, tritt. Die Funktion des Organes ist ohne weiteres klar. Es ist — wenn auch nicht so deutlich wie beim „Bläschen" erkennbar — unser Kugelprinzip. Die Steinchen drücken, je nach der Haltung des Tierkörpers, auf bestimmte Haare der Sinnesleiste, die mittels ihrer Nerven den erhaltenen Sinneseindruck zum Gehirn leiten, so daß das Tier über seine jeweilige Lage unterrichtet ist. Sollte die Lage als unbequem oder schädlich empfunden werden, so wird die entsprechende Gegenbewegung veranlaßt, der Körper kehrt in eine normale Stellung zurück.

Dabei müssen wir noch einer Besonderheit gedenken. Der Körper der Krebse ist bekanntlich mit einem wenig nachgiebigen Stoff, dem Chitin, bekleidet. Dieser starre Panzer würde das Wachstum des Tieres erschweren und schließlich gar unmöglich machen, wenn er nicht von Zeit zu Zeit abgeworfen würde. Das geschieht in der sog. Häutung, ein Vorgang, der von den ebenfalls chitinbedeckten Insektenlarven weitaus bekannter ist. Der gehäutete Krebs ist zunächst noch weich (Butterkrebs). Erst allmählich erstarkt die unter dem alten Panzer schon angelegte schwache Chitindecke mehr und mehr, bis auch sie das Schicksal ihrer Vorgängerin ereilt. Da nun das Innere des Gleichgewichtsgrübchens auch mit einer Chitinhülle ausgekleidet ist, so wird diese bei einer Häutung ebenfalls abgestoßen, mit ihr zugleich aber Sinnesleiste und Steinchen. Chitinüberzug und Haare bilden sich neu, die Steinchen aber werden mit Hilfe der Scheren von außen in Form von Sandkörnchen aufgenommen. Züchtet man einen frisch gehäuteten Krebs, der also noch ohne Steine ist, in einem Aquarium mit vollkommen reinem Wasser, so bleiben seine Gleichgewichtsorgane frei von Steinchen. Setzt man dem Wasser leicht erkennbare unlösliche Substanzen in kleinen Körnern zu, so kann man sie bald in den Statozysten des Krebses nachweisen. Diese Merkwürdigkeit machte sich K r e i d l bei seinen berühmten Versuchen zunutze. Er wählte als eine solche Substanz Eisenfeilspähne. Natürlich nahm sie der Krebs in seine Grübchen auf. Näherte nun Kreidl dem auf dem Aquariumboden sitzenden gepanzerten Gesellen von oben her einen Magneten, so wurden die Eisenteilchen angezogen, d. h. sie entfernten sich von der Sinnesleiste, der sie in normaler Lage aufruhen und sammelten sich an der Decke des Organes. Der Krebs aber — legte sich auf den Rücken, jedesmal, so oft der Versuch ausgeführt wurde. Unsinnig scheinbar, und doch handelt der Krebs folgerichtig. Denn an der Organdecke können sich die Steine nur befinden, wenn ich auf dem Rücken liege, „denkt" der Krebs, also muß ich mich umdrehen. Und er müht sich ab, bis die Steinchen wieder auf dem gewohnten Platz, der Sinnesleiste ruhen; damit ist der Krebs aber auf den Rücken gelangt. Durch wechselnde Änderung der Magnetrichtung kann man so den steifbeinigen mürrischen Raubritter zu den merkwürdigsten Tänzen und tollsten Sprüngen veranlassen. —

Noch abweichender sind die Gleichgewichtsorgane der Pflanzentiere gebaut. Sehr gut untersucht sind sie bei den Medusen, jenen zarten, farbenprächtigen Bewohnern der Meeresoberfläche, die jeden Badegast im Spiel der Wellen entzücken. Gleich schimmernden Glocken gleiten sie in rhythmischen Stößen unter dem Wasserspiegel dahin (Abb. 5). Glückt es, eine dieser schillernden Halbkugeln zu haschen, dann erlebt man eine arge Enttäuschung: eine Handvoll zerfließender Gallerte ist alles, was von dem Wundergebilde übrig bleibt. Am Rand dieser lebenden Glocken oder Schirme sitzen kleine, kolbenartige Anhänge, die in ihrem Innern ein kugelrundes Kalkkörnchen bergen. Umzogen werden die Kölbchen — es sind 4, 8 oder ein Vielfaches dieser Zahlen — von einem dünnen schützenden Gewebswall. In der dadurch entstehenden glockenförmigen Vertiefung hängt, gleich dem Klöppel, das Kölbchen, geschützt vor jeder Verletzung. Auch hier wieder, wenn auch nicht leicht erkennbar, unser Kugelprinzip.

Damit sind die wichtigsten Typen von Gleichgewichtsorganen sowohl dem Bau als der Funktion nach kurz erläutert. Zwar bliebe noch manches Interessante zu sagen, aber es mag für diesmal genügen. Nur eines darf nicht vergessen werden. In den zoologischen Lehrbüchern, auch neueren Auflagen, findet man die Sinnesleiste häufig als H ö r l e i s t e, die Haare als H ö r h a a r e und die Steinchen als H ö r s t e i n e bezeichnet. Was sollen diese Ausdrücke, die doch auf das Ohr hinweisen, bei einem Organ, das offenbar dem Balanceempfinden dient? Die Erklärung wurde schon oben angedeutet. Wie in so vielen Fällen, ist die Forschung auch hier einmal einen falschen Weg gegangen, indem sie in den be-

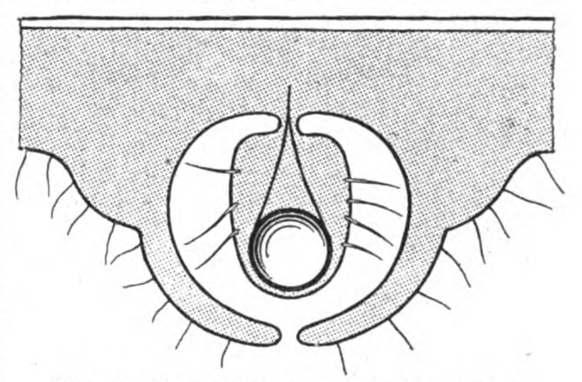


Abb. 5. Gleichgewichtsorgan einer Rhopalonema.

schriebenen Organen noch vor kurzer Zeit Gehörwerkzeuge erkennen wollte. Aber — wird man verwundert fragen — wie konnte man diese Gleichgewichtsorgane, deren Funktion doch so einleuchtend ist, für Ohren halten? Das war mindestens sehr naiv. Nun, so naiv mußte die Sache wohl nicht sein, gibt es doch heute noch einen sehr ernst zu nehmenden Zoologen, der diese Fragen mehrfach untersucht hat und noch jetzt den alten Standpunkt hartnäckig vertritt. Zwar das eine gab man rasch zu, weil es die Versuche einwandfrei bewiesen. Schnitt man so einem Statozystenträger, etwa einem Tintenfisch, das Organ heraus, so fing er an zu taumeln, überpurzelte sich, um schließlich erschöpft auf dem Aquariumboden liegen zu bleiben. Dann kamen Kreidls schon erwähnte Magnetversuche. Gut, sagten die Gegner und Halbüberzeugten, diese Organe dienen tatsächlich dem Gleichgewichtsempfinden; daran können wir nicht länger zweifeln. Aber die vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte hat uns schon vorher, ehe ihr mit eurer neuen Ansicht kamet, aufs deutlichste gelehrt, daß eure sog. Gleichgewichtsorgane nichts anderes sind als die Vorläufer des Säugetier- also auch Menschenohres. Und das Menschenohr dient dem Hören, also müssen auch die Vorläufer dem Hören dienen. Sie haben dann eben zwei Funk-

tionen: sie empfinden einmal Störungen des Gleichgewichts, zum anderen Tonwellen. Dieser Einwand war schwerwiegend und mußte nachgeprüft werden. Wieder folgten Versuche, und wir stehen noch darin. Um es kurz zu sagen, das Ergebnis ist bisher negativ. Kein Statozystenträger reagiert auf Töne und Geräusche. Tut er es dennoch, so ist der Sitz seines Hörempfindens sicher nicht die Statozyste, sondern ein anderes Organ. Die Statozyste ist einzig und allein ein Gleichgewichtsorgan.

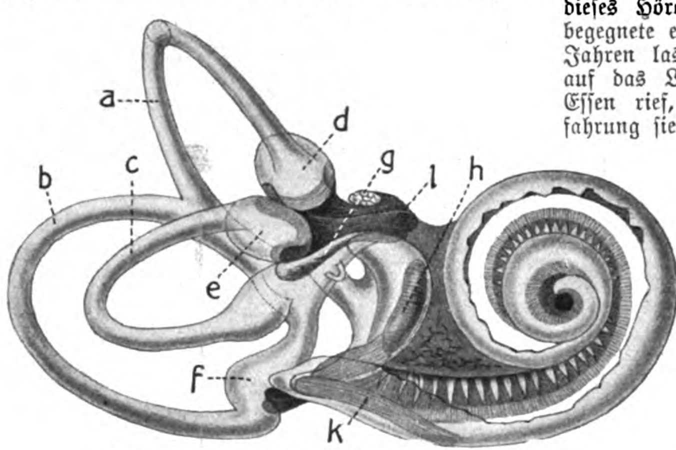


Abb. 6. Das häutige Gehörorgan des Menschen. a vorderer, b hinterer, c äußerer Bogengang, d, e, f Ampullen, g Gehörflecken, h Gehörleiste, l Gehörweg.

Und von ihr soll ein Gehörorgan, das Säugetierohr, das Menschenohr, abstammen? Gewiß, das tut es. Dann zeigt unser Ohr vielleicht noch eine Erinnerung an seine Ahnen? Gewiß, auch das ist der Fall. Jeder weiß heute, daß unser Ohr nicht allein dem Hören, sondern auch dem Balanceempfinden dient. Freilich nicht das ganze Ohr, nur jene Teile, die wir die halbkreisförmigen Kanäle oder Bogen nennen (Abb. 6). Verletzungen oder gar Zerstörung dieser Kanäle — es sind 3 in jedem Menschenohre — rufen die schwersten Störungen im Orientierungsvermögen hervor. Das sind jene unglücklichen Menschen, von denen eingangs die Rede war. Durch grausame, aber notwendige Versuche haben wir auch hier größere Klarheit gewonnen. Trug man Tauben die Bogen der einen Seite ab, so flogen die operierten Vögel immer im Kreise umher. Entfernte man die Bogen der anderen Seite, so flogen sie ebenfalls im Kreise, nun aber in der entgegengesetzten Richtung. Fische, denen man die Kanäle herausnahm, taumelten im Wasser, ohne jeden Sinn für Richtung. Dazu kommt die befremdlich klingende Tatsache, daß wir heute noch nicht wissen, ob die Fische hören. Sie besitzen ein verhältnismäßig hoch entwickeltes Ohr mit 3 Bogengängen (wenige tiefstehende Fische, die Rundmäuler haben deren 2), und man nahm früher als selbstverständlich an, daß dieses Hörorgan auch als solches funktioniere. So begegnete es keinem Zweifel, als man vor längeren Jahren las, die Karpfen eines Klosterteiches seien auf das Läuten der Glocke, die die Mönche zum Essen rief, ans Ufer geschwommen, weil die Erfahrung sie gelehrt hätte, daß auch sie um diese Zeit ihr Futter bekämen. Das war eine Tatsache, die die ganze zeitungslesende Welt wußte. Was man aber nicht wußte, war folgendes: Eines Tages verspätete sich der Wärter mit dem Fischfutter, und siehe da, trotz rechtzeitigen Läutens verspäteten sich auch die Fische. Die Ursache lag nicht darin, daß die Fische Ohren, sondern daß sie Augen hatten. Sie erblickten den Futterbringer, einen Laienbruder, dessen dunkles Gewand sich vom hellen Himmel abhob, von weitem; das war für die Fische das Signal, zur Futterstelle zu eilen. Von Zeit zu Zeit tauchen solche und ähnliche Nachrichten auf, die sich, mitunter schon bei oberflächlicher Prüfung, als das herausstellen, was sie sind: Phantastereien. Aus peinlich genauen Versuchen mit Fischen aller Art ergibt sich, daß sie auf Töne nicht reagieren, selbst wenn man mit Strychnin ihre Erregbarkeit erhöht hat.

An diesem Punkt erheben sich sofort neue Fragen. Ist damit nun bewiesen, daß die Fische keine Tonwellen aufnehmen? Angesichts des gut entwickelten Ohres möchte man es stark bezweifeln. Und wenn sie wirklich nicht hören, haben sie diese Fähigkeit vielleicht früher besessen und im Lauf der Entwicklung verloren? Oder haben sie umgekehrt diese Fähigkeit noch nicht erworben, und ist es erst einer fernen Zukunft vorbehalten, aus den Fischen „hörende" Tiere zu machen? Aber damit kommen wir zu tief in moderne Streitfragen hinein, und so ist es besser, wir brechen hier ab.

Eine Zehrwespe als Dauerbohrkünstlerin.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung aus Mœurs des Insectes (Paris, Ch. Delagrave).

Wie heißt der Held dieses Aufsatzes? Mir graut fast, seinen Namen herzusetzen: Mo-no-don-tó-me-rus cúpreus.[1] Wie man da den Mund vollnehmen muß! Man denkt unwillkürlich an ein Meerwunder, an die Riesentiere der Vorwelt; an das Mastodon, das Mammuth, an das plumpe Megatherium! Und doch, der Name trügt: es ist bloß die Rede von einem winzigen Insekt, kleiner als die Stechfliege.

So warten uns die Meister der Wissenschaft mit hochtrabenden Namen auf, daß man eine

[1] Der Monodontómerus cúpreus, Sm. zählt zu der Familie der Chalcidier (Chalcididen) oder Zehrwespen. Gleich den Schlupfwespen, legen diese ihre Eier an den Larven anderer Kerfe ab, die dann von der Larvenbrut des Schmarotzers verzehrt werden. Ihr Legstachel durchdringt selbst die zementharte Zellwand des Nestes der Mörtelbiene (Chalicódoma). (Anm. d. Übers.)



Gänsehaut bekommt, und bezeichnen damit — ein Mücklein! Ihr hochgelehrten Herren, für die Eingeweihten lasse ich eure Wortungeheuer gerne gelten und will sie meinetwegen für mich in Gebrauch nehmen. Aber sie könnten aus dem Kreise der Zünftigen hinausdringen und das empfindliche Ohr des Laien beleidigen. Das darf nicht geschehen! So will ich denn lieber nicht mit wissenschaftlichem Kauderwelsch die Zeilen füllen, sondern reden, wie mir der Schnabel gewachsen, und von Monodontomerus absehen.

Gegen Schluß des Herbstes kann man ein armseliges Insekt, kaum so groß wie ein Mücklein, im Sonnenstrahle schwirren sehen. Es hat ein goldbraunes Röcklein an und korallenrote Äuglein im Kopfe. Hinten am Bauche steht wie ein Schlachtschwert das Futteral seines Legestachels schräg hinaus; er ist also nicht in einer Rille des Rückens versteckt, wie es bei der Leucopsis[2] der Brauch, sondern hier liegt die Endhälfte des Legwerkzeugs, das unter der Mitte des Unterleibs seine Wurzel hat, in der vom After abstehenden Klappe geborgen. Auch diese winzige Schwertträgerin hat es auf die Chalicodomen (Mörtelbienen)[3] abgesehen, und zwar scharf. Wie die Leucopsis spürt sie die Nester dieser Kunstmaurer auf, spürt mit den Fühlern das Feld ab und bohrt dreist ihren Dolch in die Steinwand. Ob sie es mit ihrer Arbeit wichtiger hat, ob sie die Gefahr nicht ahnt, die ihr droht, sie läßt sich vom Beobachter auch aus nächster Nähe nicht verscheuchen. Ja, sie kommt sogar auf meinen Arbeitstisch in der Stube geflogen und macht mir die Nester streitig, deren Inhalt ich erforschen will; meine Lupe, meine Pinzette stören sie gar nicht. Sie ist ja so klein, so klein, was sollte man ihr auch anhaben? Ich darf ruhig das Nest zur Hand nehmen und herumtragen; sie fühlt sich so sicher und, ohne weiter dergleichen zu tun, setzt sie unter meiner Lupe ihre Arbeit fort.

Ich habe im Forscherdrange ein Mörtelbienennest bloßgelegt, dessen Zellen großenteils von den schmarotzenden Puppen der Düsterbiene (Stélis) widerrechtlich in Besitz genommen worden sind. Sie liegen offen da. Eine willkommene Kinderstube für das dreiste Tierchen! Vier Tage lang weicht es nicht von der Stelle, spürt von Zelle zu Zelle und sticht die auserkorenen Puppen kunstgerecht an. Da lerne ich wieder etwas: das Gesicht, das sie wohl zum Suchen des Opfers nötig hat, spielt beim Auswählen der Stichstelle sicher keine Rolle. Und doch handelt es sich hier nicht darum, die steinerne Behausung der Mauerkünstlerin, sondern vielmehr den Seidenpanzer von Puppen anzubohren. Nie hat die kleine Forscherin, nie eine ihrer Sippe, sich in ähnlicher Lage ihrem Opfer gegenüber befunden, das doch sonst normalerweise in einer Steinhülle sitzt. Und trotzdem, trotz des riesigen Unterschieds, gibt es bei ihr kein Bedenken! Welcher für uns rätselhafte besondere Sinn sagt ihr unter diesen für sie ganz ungewöhnlichen Umständen, daß unter dieser Hülle ihr Opfer sich birgt?

Daß der Bursche gerade die Stelis anzapft, einen Schmarotzer der Mörtelbiene, hat für mich weiter nichts Verwunderliches: er ist da nicht wählerisch: Anthophoren (Pelzbienen), Osmien (Erzbienen), Chalicodomen und Anthidien (Wollbienen), also sehr ungleiche Vertreter der Bienenfamilie, habe ich ihn heimsuchen sehen. Die Stelis ist einfach ein Opfer weiter, sonst nichts. Die Hauptsache ist mir dabei, daß ich ihn so bequem beobachten kann.

Scharf im rechten Winkel abgebogen, tasten die Fühler die Puppe außen ab. Sie ersetzen ihm Gesicht, Geruch und Gehör. Hat es die ihm geeignet dünkende Stelle gefunden, so richtet sich das Insekt hoch auf den Beinen auf, um Spielraum zu gewinnen, biegt das Bauchende etwas nach vorne um, und senkrecht zur Puppe stellt es nun den ganzen Apparat, Bohrer und Scheide, zwischen seinen vier Vorderbeinen ein. So kann es die größte Wucht walten lassen. Die Legröhre sucht und tastet noch eine Weile herum; plötzlich fährt der Stachel hervor, die Klappe legt sich nach hinten, in Verlängerung der Körperachse, um, und der Stachel versucht einzudringen. So leicht ist das nicht. Mißlingt der Stich, so zieht das Insekt den Stachel in die Scheide zurück und spürt wieder mit den Fühlern die Puppe ab. Derselbe Versuch wird solange fortgesetzt, bis der Stich gelingt.

Die Eier sind spindelförmig, etwa $^2/_3$ mm lang und von glänzender Elfenbeinfarbe. Sie werden in wahlloser Reihenfolge rings um die Larve, ihre spätere Nährmutter, abgelegt. Der Leucopsis, die sich etwa der gleichen Größe erfreut wie die Mörtelbiene, reicht der Leibesbestand ihres Opfers nur für eine einzige Larve aus; wenn sie also in die Zelle mehr Einquartierung hineinlegt, so geschieht dies ungewollt. Sie hat sich einfach geirrt. An der gleichen

[2] Die Leucopsis, ebenfalls eine Gattung der Chalcidier, trägt ihren Legbohrer in einer Rinne auf dem Rücken. Sie schmarotzt ebenfalls bei der Larve der Mörtelbiene, die von ihr bei lebendigem Leibe ausgesaugt wird.

[3] Die Mörtelbiene, eine Gattung der Familie der Bienen, verfertigt ihr Nest aus steinharten Zellen, die sie sich aus Mörtel zusammengefügt hat. In den Mörtelbienenzellen schmarotzt häufig eine andere Bienengattung, die Stelis oder Düsterbiene (Walzenbiene).

Tafel, die bei ihr ein einziger Sprößling ganz für sich allein beansprucht, können wohl zwanzig Kinder unseres Knirpses satt werden. Das Ding legt also in beliebiger Anzahl seine Eier in die Zelle. Brüderlich wird nachher die Schüssel von von einem bis zwei Dutzenden geleert.

Ich muß doch die Gesellschaft einmal abzählen. Ich muß wissen, ob die Mutter den Vorrat abzuschätzen und einzuteilen versteht. Als höchste Ziffer stelle ich 45 Gäste in der Zelle einer Masken-Pelzbiene (Anthóphora personáta) fest. Ich habe es hier vielleicht mit der Nachkommenschaft zweier Mütter zu tun. In den Chalicodomen-Zellen schwankt die Zahl zwischen 4 und 26, bei der Chalicódoma parietína zwischen 5 und 36, bei der dreihörnigen Mauerbiene (Osmia tricórnis), die mir den meisten Stoff geliefert, zwischen 7 und 25, bei der blauen Mauerbiene (O. cyánea Kirby) zwischen 5 und 6; bei der Düsterbiene (Stélis nasúta) zwischen 4 und 12. Bei der ersten und den beiden letzten Beobachtungen scheinen Vorrat und Gäste im richtigen Verhältnis zueinander stehen: der Riesenlarve der Maskenpelzbiene hat die Mutter ein halbes Hundert Kostgänger aufgehalst, den kärglich bestellten Larven der Stelis und der blauen Osmie hat sie wohlweislich nur ein halbes Dutzend beschert. Solch kluge Verteilung der Esser je nach der gebotenen Nahrungsmenge müßte ich dem Tierchen eigentlich hoch anrechnen, angesichts der Schwierigkeit, die es doch hat, den Inwohner der Behausung zu ermitteln. Ihn zu sehen, verbietet die undurchsichtige Zellenwand; sollte das Insekt so seine besonderen Anzeichen haben und schon an gewissen Merkmalen der Außenseite erkennen, ob ein fetter oder ein bescheidener Bissen in dem Steingehäuse steckt?

Die weißen spindelförmigen Larven zeigen eine niedliche Gliederung und unter der Lupe am ganzen Leibe eine feine, dichte Behaarung. An dem winzigen Knöpfchen, das den Kopf vorstellt, erkennt man unter dem Mikroskop blaßrote feine Stacheln, die sich zu einer farblosen Basis verbreitern. Ohne Zähnung kann dieses pfriemige Organ nichts zerbeißen, das Würmchen kann sich damit nur irgendwo an der Nährlarve festheften. Das Mundwerk kann also nichts abstücken, es handelt sich um Sauglefzen; das Opfer wird durch die Haut hindurch ausgesogen, es ist dazu verurteilt, bei lebendigem Leibe langsam aufgezehrt zu werden. Ein merkwürdiges Schauspiel! 20 bis 30 haben sich alle festgesaugt an der drallen Larve, die sich nicht wehren kann und, ohne nachweisbares Wundmal, von Tag zu Tag mehr hinschwindet und eintrocknet. So erhält sie sich für die Schlemmer andauernd frisch, bis sie schließlich zum Balge eingeschrumpft ist! Störe ich die saubere Gesellschaft beim Schmause, so lassen alle mit einem plötzlichen Rucke los, fallen ab und verziehen sich. Ebenso schnell saugen sie sich auch wieder fest. Weder an der früheren noch an der neuen Saugstelle ist irgend eine Spur vom Austreten einer Flüssigkeit zu bemerken. Nur wenn die Pumpe in Tätigkeit ist, vermag sie den öligen Quell zu fördern.

Ein ganzes Jahr beinahe dauert das grausige Mahl in dem erschlichenen Speisehause. Gegen Anfang des Sommers erscheint das reife Insekt. Wie verhalten sich nun die einzelnen, die da so in Gesellschaft eingesperrt sind, beim Werke ihrer Befreiung? Gilt da das Recht des Stärkeren? Oder erzwingen sie sich mit vereinten Kräften den Ausgang? Das muß ich beobachten; ich bringe also einige Zeit vor dem erwarteten Ereignisse jede Sippe in einer kurzen Glasröhre unter, die die Stelle der Haftzelle zu vertreten hat. Ein fester, zentimeterlanger Kork muß durchbrochen werden. Nichts da von Haß, nichts von Kraftvergeudung! Es geht ganz geordnet zu. Einer übernimmt zunächst die Arbeit. Mit dem Kiefer Krümmchen um Krümmchen geduldig loslösend, gräbt er einen Stollen, so eng, daß er nur rückwärts kriechend ihn verlassen kann. Stunden- und stundenlang schwerer Frohndienst für den schwachen Minierer! Ist er müde, so mischt er sich unter seine Brüder, um sich vom Staube zu säubern und der Ruhe zu pflegen. Der nächste beste tritt für ihn ein und wird wieder abgelöst, wenn seine Schicht um ist. Nie wird gefeiert, und nie ist einer dem anderen im Wege. Es eilt gar nicht, alles wartet in Geduld; die Stunde der Befreiung muß ja doch einmal schlagen. Man macht zum Zeitvertreib Fühler- und Flügeltoilette, prüft die Kraft der Schwingen. Selbst Pärchen gesellen sich zum Liebesspiele, ein frühreifes Beginnen für die kaum flüggen Bürschchen!

Vereinzelte nur sind die Beglückten, denen die Begattung vergönnt ist. Es gibt nur sehr wenige Männchen, bisweilen gar keine darunter. Das wußte man schon lange. Brullé, den von den älteren Forschern zu befragen ich in der Lage bin, meint: „Die Männchen sind anscheinend nicht zu unterscheiden.“ Nun, ich kenne sie! Doch in Anbetracht ihrer geringen Zahl bin ich neugierig, wie sich in dem wohl versorgten Harem alles damit abfindet. Auf 22 Puppen der Osmia tricornis kommen nach meinen Erhebungen 354 Schmarotzer, wovon 47 Männchen und 307 Weibchen, auf die Puppe also durchschnittlich 16 Kostgänger und auf ein Männchen mindestens 6 Weibchen. Bei allen Wirten bleibt das Verhältnis etwa das gleiche; bei der Chalicodoma muraria finde ich sogar 1:15. Da die Paarung, wie bei der Mehrzahl der Kerfe, nur einmal stattfindet, müssen die meisten Weibchen zu kurz kommen.

Sollten sie darum auch auf Nachkommenschaft verzichten müssen? Ich mag nicht entscheiden. Heikles Problem das, die Trennung der Geschlechter! Wozu zwei? möchte man fragen. Weshalb nicht nur eines? Das letztere



wäre jedenfalls einfacher und würde vor mancher Torheit schützen. Der Topinambur z. B. pflanzt sich ja auch ungeschlechtlich aus seiner Knolle fort. Vor diese wichtige Frage stellt uns zuletzt noch der Monodontomerus cupreus, der kleine Wicht mit dem wuchtigen Namen, den ich mich verschworen hatte, nicht mehr in den Mund zu nehmen.

Die Milch im Papiersack.

Von Dr. Alfred Hasterlik. Mit 7 Abbildungen.

(Schluß.)

In der Patentliteratur, dem Schutzparke, den man dem erfindenden Gedanken aufrichtete, findet sich unter dem 11. März 1835 erstmals eine Idee niedergelegt, die die Frage der Milchkonservierung von einem anderen Punkte in Angriff nahm.

Recht vergilbt und altväterlich mutet uns nach knapp 80 Jahren dieses, dem Engländer Newton, für einen unbekannt gebliebenen Landsmann, genommene Patent an:

„Ich setze der Milch eine kleine Menge Hutzucker zu; nach der vollständigen Lösung des Zuckers verdampfe ich die Milch ziemlich rasch, entweder in der Weise, daß ich einen Strom warmer oder kalter Luft durch die Milch treibe oder durch Erhitzen von außen in Verbindung mit einem luftleeren Raume über der Oberfläche, der in irgend einer jetzt bei dem Abdampfen gebräuchlichen Weise erzeugt wird. Auf diese Weise lassen sich die Bestandteile der Milch zur Konsistenz von Rahm, Honig, zu einem weichen Teige und selbst zu trockenen Kuchen oder Pulver konzentrieren und in diesem Zustande, ohne Nachteil, der Einwirkung der Luft aussetzen."

Und doch lag in dieser Urkunde der erste, entscheidende Schritt zur Herstellung der „Milch in der Blechbüchse", der gesüßten Nebenbuhlerin unserer „Milch im Papiersack". Die wissenschaftliche Erklärung für die Richtigkeit des Gedankenganges Newtons liegt in der Tatsache, daß Mikroorganismen an ihrer Lebensfähigkeit Einbuße erleiden, wenn man ihnen die Feuchtigkeit entzieht, die sie zu ihrem Dasein brauchen; dies erfolgte bei Newtons Arbeitsweise durch das Eindampfen der Milch und wurde weiter unterstützt durch die konservierende Wirkung des zugesetzten Zuckers.

Wie weit dieser Entzug von Feuchtigkeit bei der gegenwärtigen Herstellung der eingedickten Milch geht, zeigt uns recht anschaulich ein Vergleich der Abb. 3 und 4 (S. 219). Wir ersehen aus Abb. 3 die chemische Zusammensetzung der Kuhmilch (Vollmilch), die durchschnittlich etwa 87.5 % Wasser enthält und sehen, daß dieser Wassergehalt bis auf 24 % (Abb. 4) entfernt wurde. Abbildung 3 zeigt weiter, daß Kuhmilch den ihr eigentümlichen Zucker (Milchzucker) in der Menge von etwa 4.8%, dagegen keinen Rohrzucker enthält, während bei der eingedickten Milch die Menge des zugesetzten Rohrzuckers etwa 39.5% beträgt und die Milchzuckermenge, entsprechend der Eindickung, auf 11.5 % gestiegen ist.

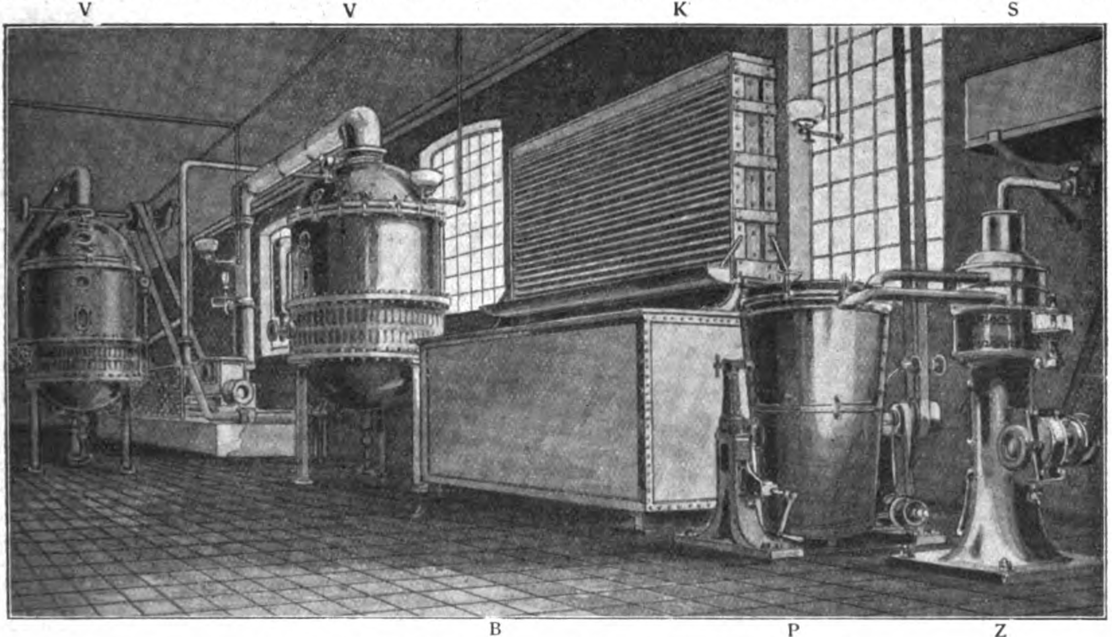


Abb. 5. Die Vorbearbeitung der Milch. Nach einem Aquarell.

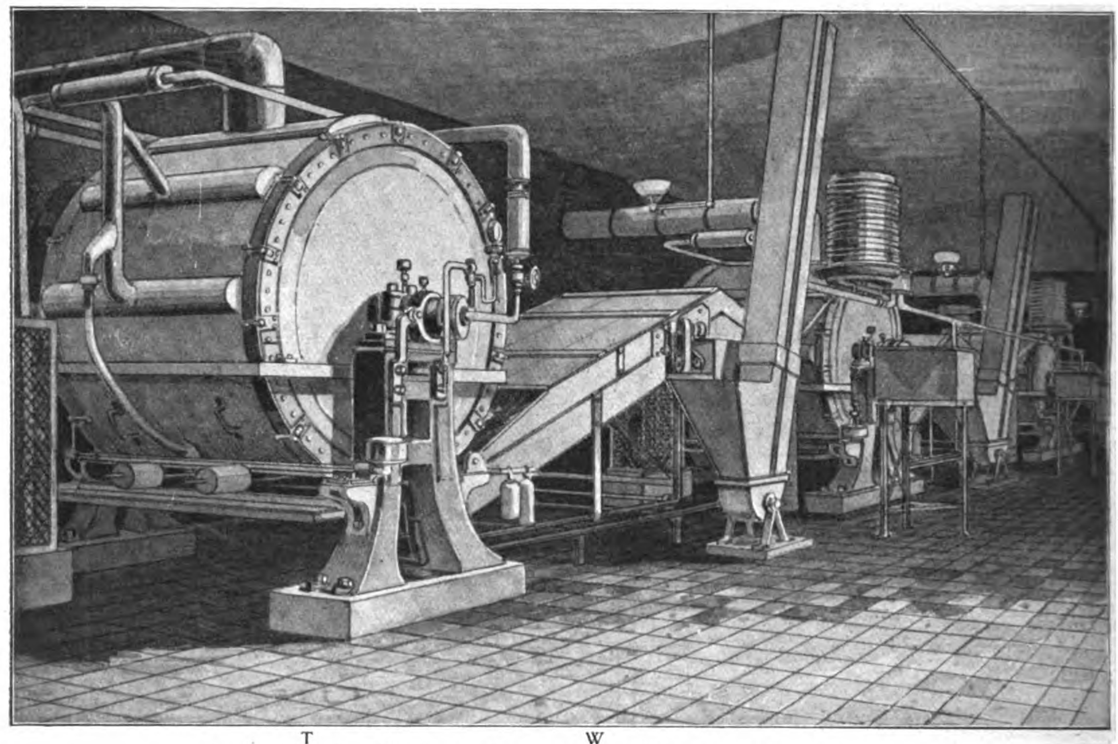
Für das weitere Verständnis der Konservierungstechnik ist es wichtig, daß wir einen Augenblick bei den chemischen Bestandteilen der Milch verweilen und kurz gewisser Eigenschaften des Milcheiweißes gedenken, die die Ursachen sind, daß die Haltbarmachung der Milch unseren Chemikern, Ingenieuren und Maschinenbauern so harte Nüsse zu knacken gibt.

Die Eiweißkörper der Milch bestehen der Haupt-



menge nach aus Kaseïn, etwas Albumin und sehr wenig Globulin. Das Kaseïn ist im Gegensatze zum Albumin (Globulin scheidet bei unserer Betrachtung ganz aus) in der Milch nicht gelöst sondern im Zustande der Quellung. Dieser gallertartige Körper, ein Kalksalz des Kaseïns, erteilt der Milch die ihr eigentümliche weiße Farbe, und er ist neben den fein verteilten Fetttröpfchen die Ursache der Undurchsichtigkeit der Milch.

Zwei leicht ausführbare Versuche können uns die Richtigkeit dieser Annahme vor Augen führen. Wir können den gallertartigen Zustand des Kaseïn dadurch in die Erscheinung treten lassen, daß wir Milch durch eine poröse Tonplatte filtrieren. Die gelösten Bestandteile der Milch, die Salze, der Milchzucker, das Albumin werden durch die Tonplatte hindurchgehen; auf der Tonplatte werden nur das Kaseïn und das Fett, da es ja auch unlöslich ist, zurückbleiben.


Abb. 6. Blick in den Raum, wo die Milch getrocknet wird.

Daß die Undurchsichtigkeit der Milch nicht durch die feine Verteilung der Fetttröpfchen allein bedingt ist, ergibt sich aus einem Versuche, Wasser mit etwas Öl emulgieren zu wollen. Wir können durch kräftiges Schütteln eines solchen Gemisches uns selbst bei Anwendung von allerlei Kunstgriffen niemals eine Mischung erhalten, die sich bezüglich ihrer Undurchsichtigkeit mit Milch vollständig vergleichen ließe. Teilen wir die gallertartige Masse, die auf der Tonplatte verblieb, in zwei gleiche Teile a und b; belassen wir a in seinem ursprünglichen, natürlichen Quellungszustande und trocknen b scharf, so wird es uns nicht mehr gelingen, dem Teil b durch neuerliche Wasserzugabe jene Quellfähigkeit zu erteilen, die er vor dem Trocknen besaß. Das will besagen: ein starker Wasserentzug raubt dem Kaseïn seine Fähigkeit wieder zu quellen, wissenschaftlich ausgedrückt: aus dem nativen Eiweiß ist ein denaturiertes Eiweiß entstanden. An diese Eigentümlichkeit werden wir uns später noch zu erinnern haben. —

Der zweite Eiweißkörper, das Albumin, ist, wie bereits erwähnt wurde, in der Milch gelöst; er fällt als feines Gerinnsel aus, wenn man Milch kocht. Die „Hexe", die sich auf abgekochter Milch bildet, die sogenannte Milchhaut, besteht neben etwas Fett der Hauptsache nach aus Albumin. Alle Arbeitsweisen, bei denen das Eindicken der Milch in offenen Gefäßen und daher bei normaler Siedetemperatur vor sich geht, mußten mit dieser, für das fertige Produkt sehr unliebsamen und störenden Anwesenheit von Gerinnsel und Häutchen rechnen. —

Dem Sprößling einer der ältesten und vornehmsten Geschlechter des englischen Hochadels, dem Bruder des zwölften Herzogs von Norfolk, Edward Charles Howard, verdankt die Rübenzuckerherstellung und mit ihr alle anderen Nahrungsmittelindustrien die Erfindung einer Vorrichtung, die es ermöglicht, Flüssigkeiten im luftverdünnten Raume bei wesentlich niedrigerer Temperatur einzudampfen. Mit Hilfe dieser Vorrichtung, dem Vakuumapparat, der vor zwei Jahren seinen hundertsten Geburtstag feierte, konnte die Milchkonservierung, die der Amerikaner Gail Borden erfand, zu jener Vollkommenheit ausgebaut werden, die sie gegenwärtig besitzt. Die Herstellung von eingedickter Milch, die in einer Reihe in- und ausländischer Fabriken, unter denen die im Jahre 1866 in Cham (Schweiz) gegründete der Anglo Condensed-Milk Company die erste in Europa war, die gleiche ist, erfolgt in der Weise, daß die peinlichst rein ermolkene Milch zunächst auf etwa 85—90° C erhitzt (pasteurisiert) wird;

in der noch warmen Milch werden auf 100 Liter 12—17 kg besten Raffinadezuckers gelöst, dann wird die so gesüßte Milch in den Vakuumapparat gesaugt und auf $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{4}$ ihres ursprünglichen Rauminhaltes bei 60° C eingeengt. Hat die Milch die richtige Sirupdicke erlangt, so wird sie in Blechbüchsen gefüllt, die rasch verschlossen werden. Verdünnt man den Inhalt einer solchen Blechbüchse mit der entsprechenden Menge Wasser, kocht leicht auf, so erhält man ein der Milch im Aussehen ähnliches, aber stark süßes Getränk.

Wir sind machtlos gegen die Bitternisse dieser Erde, wir müssen sie hinnehmen, wie sie kommen; um so eigenwilliger und in selbst zu bestimmenden Mengen wollen wir ihre Süßigkeiten, die gedanklichen sowohl, als auch die stofflichen genießen!

Die Abneigung gegen den stark süßen Geschmack der kondensierten Milch hat ihrer Verbreitung Abbruch getan und immer wieder zu dem Gedanken hingedrängt, ungesüßte Milch in Dauerform herzustellen. Aber ihre Erfolge — obwohl solche im engen Rahmen zu verzeichnen sind — sind keine ermutigenden. Ungesüßte Dauermilch hat eine beschränkte Haltbarkeit, ein engbegrenztes Absatzgebiet, sie eignet sich vor allem nicht zur Ausfuhr. Darauf haben es aber unsere Milchleute in erster Linie abgesehen. Ihr Gedankengang bei Betrachtung einer solchen Büchse mit eingedickter, gesüßter Milch wird wohl der gewesen sein: Wir dürfen das Gewicht einer Ware, die auf weite und kostspielige Reisen geht, nicht unnütz erschweren, demnach zunächst: fort mit dem teueren, schweren Zucker, fort mit der äußeren Blechumhüllung, fort vor allem mit dem Wasser in der Milch, das ein unnötiger Ballast ist. Wasser findet man überall!

Drei durch Patente geschützte Verfahren haben diesen Gedanken zur Tat umgewandelt, und nach jeder dieser Arbeitsweisen kann man, wie unser Hosenlenz uns ganz richtig angab, aus der Milch ein trockenes, griesiges Pulver herstellen.

Das Verfahren nach Merrel Soule dickt die Milch zunächst in einem Vakuum ein und treibt sie mittelst komprimierter Luft durch Düsen, wodurch die Milch zu feinstem Nebel zerstäubt wird. Dieser Milchnebel tritt in einen Zylinder, durch den ein Strom heißer Luft (150° C) geblasen wird. Beim Zusammentreffen des Milchnebels mit dem heißen Luftstrom verdunstet das Wasser dieses Nebels, und die Milch fällt als getrocknetes Pulver nieder.

Auch das zweite Verfahren, nach Ekenberg, dickt die Milch zunächst im Vakuum ein, dann wird die dickflüssige Milch auf zwei nebeneinander langsam sich bewegenden Hohlwalzen, die innen durch heißes Wasser erwärmt werden, verteilt; die noch feuchte Masse fällt von den Walzen in Kästen, wird in einem Vakuum noch weiter getrocknet und schließlich gemahlen.

Das Verfahren nach Just Hatmaker erfordert kein Vakuum und ist darum das einfachste; seine Grundidee ist die der kurzen, aber hohen Erhitzung einer sehr dünnen Milchschicht. Die Milch fließt auf wagrecht stehende, hohle, innen durch Dampf auf etwa 147° C erhitzte Zylinder und kommt hier in lebhaftes, kurzes Sieden, wobei ein Teil des Wassers verdunstet, so daß sich die Milch in eine Masse verwandelt, die viel Ähnlichkeit mit einem mousselinartigen Gewebe hat. Dieses „Gewebe" wird von dem Zylinder mit einem Strichmesser abgeschabt und fällt locker in einen Sammelbehälter.

Unsere Abb. 5, 6 und 7 zeigen den Gang der Trockenmilchherstellung in einer Fabrik, die die bisher bekannten Verfahren in zweckmäßiger Weise verbindet.

Die Milch, die in eigenem Laboratorium auf ihre Güte und Unverfälschtheit geprüft wird, gelangt aus einem Sammelgefäß S zur Milchschleuder und von hier in den Pasteurisierapparat P; sie läuft sodann über den wellenförmig gestalteten Kühlapparat K und wird in einem Behälter B gesammelt, aus dem der Vakuumapparat V ununterbrochen soviel Milch ansaugt, als er gleichzeitig Wasser aus der Milch entfernt. Im Vakuumapparate werden von den in der ursprünglichen Milch enthaltenen 87% Wasser etwa 60% entfernt. Das Trocknen der Milch erfolgt in der Trommel T, deren Umdrehungen derart berechnet sind, daß die auf der einen Seite anlaufende, eingedickte Milch so weit bereits wasserfrei geworden ist, daß sie auf der anderen Seite von einem Schabenmesser als seidenpapierartige Masse abgelöst werden kann. In der Vorrichtung W, die ein Förderband enthält, wird die Milch weiter getrocknet und mittelst dieses Bandes einer Siebmaschine Sch zugeführt, die durch ein einfaches Schlägerwerk die seidenpapierartigen Blätter in ein feines Pulver verwandelt. Das Pulver fällt in Kästen und wird von

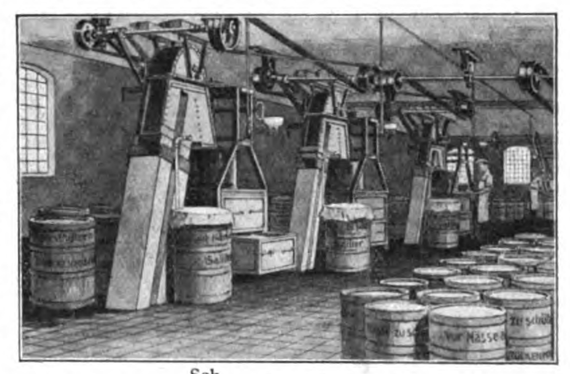


Abb. 7. In der Milchsiederei der Trockenmilchwerke Saliter in Obergünzburg.

hier aus in die mit glattem Papier dicht ausgelegten Versandfässer eingefüllt.

Das appetitlich aussehende, nach Milch angenehm duftende Pulver findet in der Nährmittelindustrie, in der Schokoladenfabrikation (Milch- und Rahmschokoladen), in Bäckereien usw. gerne Verwendung; da es sehr haltbar ist und einen geringen Raum einnimmt, eignet es sich auch zum Versand nach Übersee und nach den Tropen.

Verdünnt man ein solches Pulver mit lauwarmem Wasser, so erhält man eine der Milch sehr ähnliche Flüssigkeit. Allerdings kann diese Auflösung die Naturmilch geschmacklich und dem Aussehen nach nicht vollständig ersetzen, da selbst bei einer noch so vorsichtig geleiteten Trocknung einem Teil des Käsestoffes das Quellwasser so weit entzogen wird, daß er nicht mehr in Lösung geht, sondern sich als feiner Bodensatz wieder absetzt. Auch bilden sich bei manchen im Handel befindlichen Milchpulvern, wenn man sie aufzulösen versucht, Fettaugen, die durch das Ineinanderfließen der kleinen Rahmtröpfchen verursacht werden. Die Herstellung einer Milchkonserve, die imstande ist, Trinkmilch für den verwöhnten Kulturmenschen vollständig zu ersetzen, ist immer noch ein ungelöstes Rätsel.

Es wird sicher sehr schwierig sein, dem Kaseïn so

beizukommen, daß es seine Quellfähigkeit behält; ebenso schwierig wird es sein, die Fettröpfchen in ihrem ursprünglichen Zustand zu belassen, d. h. die physikalischen Bedingungen, unter denen diese Tropfenform entstanden ist, nicht zu stören. Aber gerade deshalb, weil dies alles so schwierig ist, wird es unserer Technik gelingen. Sie besitzt nicht die Anmaßung, die sieben Welträtsel lösen zu wollen, sie gebietet aber der Kraft des Gedankens und der Zähigkeit des Willens.

Glazialkosmogonie.[1]

Von P. Langbein.

Mit Abbildung.

Was bedeutet dieser neue Name? Das griechische Wort Kosmogonie heißt deutsch: Weltentstehungslehre; Glazialkosmogonie nennt Hanns Hörbiger seine Theorie, weil ihr hervorragendstes Merkmal wohl auch der Ausgangspunkt der Entdeckung, aber nicht der Grundgedanke der ist, daß bei ihr überall mit gesetzmäßig verteilten und bewegten Eismassen gerechnet wird, die unser Sonnensystem und seine Umgebung durchsetzen. Der Urheber dieser Lehre ist der Ingenieur Hanns Hörbiger, und der bekannte Astronom Ph. Fauth hat sie bearbeitet, mit eigenen Erfahrungen gestützt und herausgegeben. Seiner Darstellungsweise nach ist das Werk für alle Gebildeten bestimmt; es gehört freilich etwas dazu, den 772 Seiten starken Großoktavband zu bewältigen, aber die Mühe lohnt sich.

Das Besondere dieser Kosmogonie ist, daß sie in einheitlichem Zuge alle Erscheinungen der Himmelskunde umfaßt und zugleich die meteorologischen Tatsachen von allgemeiner Bedeutung und periodischem Auftreten, sowie den geologischen Aufbau des Erdplaneten in ihren Zusammenhang einordnet.

Obgleich nun die Urheber des bedeutsamen Werks des Rüstzeugs der höheren Mathematik wohl kundig sind, machen sie doch bei der Darstellung für den Leser keinen Gebrauch davon. Wir werden vielmehr vornehmlich durch einen umfangreichen Apparat von perspektivischen Zeichnungen und graphischen Darstellungen der Bewegungs-, Raum- und Kräfteverhältnisse dazu befähigt, auch bei geringer Übung uns die nötigen Raumvorstellungen anzueignen.

Dies kann natürlich nur schrittweise gehen; wir können den ungeheuren Stoff daher nicht vollständig in Kürze zusammenfassen, sondern müssen uns bescheiden, drei besonders wichtige Partien herauszugreifen, aus denen der Leser entnehmen möge, um welche Fragen es sich handelt, und wie Hörbiger sie anfaßt: 1. Die Entstehung unseres Sonnensystems; 2. Die Bedeutung der Sonnenflecken; 3. Die Geschichte unseres Mondes und seiner Wirkungen auf die Erde.

Vorausgeschickt soll noch sein, daß die ganze Kosmogonie zwei Annahmen zur Voraussetzung hat, mit denen sie steht und fällt:

1. Der Weltraum ist von einem dünnen Stoff erfüllt, der alle darin befindlichen Körper je nach ihrer Masse und Angriffsfläche verschieden stark in ihrer Bewegung hemmt, und
2. die Schwerkraft ist zwar allgemein, aber sie wirkt nicht bis in die unbegrenzte Ferne; ihre Wirkung nimmt etwas rascher als im umgekehrten Verhältnis des Entfernungsquadrats ab, so daß sie in endlicher Entfernung gleich Null wird.

Es leuchtet ein, daß diese Voraussetzungen keineswegs phantastisch genannt werden können. Sie werden vielerseits geteilt und sind jedenfalls erörterungsfähig. Doch wäre es verfehlt, die neue Hypothese als die einzig richtige hinzustellen. Die früher aufgestellten werden stets mit zur Erörterung dieser Frage heranzuziehen sein. Das bleibe aber astronomischen Fachblättern vorbehalten.

I.

In grauer Vorzeit kreisten im Weltraum eine Riesensonne und ein mächtiger, erkalteter, wasserdurchtränkter Trabant in geringer Entfernung rasch um ihren gemeinsamen Schwerpunkt. Sie näherten sich in einer Spiralbahn einander mehr und mehr bis zur Berührung. Da die Schwungkraft nunmehr gehemmt war, wirkte fast nur noch die Schwerkraft, und der Trabant tauchte mit Gewalt in den glühenden Fluten unter, bis der wachsende Auftrieb ihm Halt gebot. Unter ungeheurem Druck entwickelte sich eine unvorstellbar große Dampfspannung. Nun kurze Ruhe vor dem Sturm. Plötzlich entlud sich die Spannung, und mit explosiver Geschwindigkeit wurden aus glühendem Trichter Wasserdämpfe und Glutmassen herausgeschossen. Dem Mutterkörper entronnen, bewegte sich die ausgestoßene Masse, eine gewaltige Wolke mit Lichtknoten, in der Richtung auf einen Punkt im Sternbild der Leyer hin. Die Geschwindigkeit wurde anfangs noch durch die Schwerkraft gehemmt, und wenige „Spritzer" kehrten auch in einer Wurflinie zu der Muttersonne zurück; aber

[1] Hörbigers Glazial-Kosmogonie. Eine neue Entwicklungsgeschichte des Weltalls und des Sonnensystems nach den neuesten Ergebnissen sämtlicher exakter Forschungszweige bearbeitet, mit eigenen Erfahrungen gestützt und herausgegeben von Ph. Fauth. (212 Figuren, Kaiserslautern, H. Kayser, M 30.—).



die Geschwindigkeit genügte, um die große Masse bald aus ihrem Anziehungsbereich zu bringen.

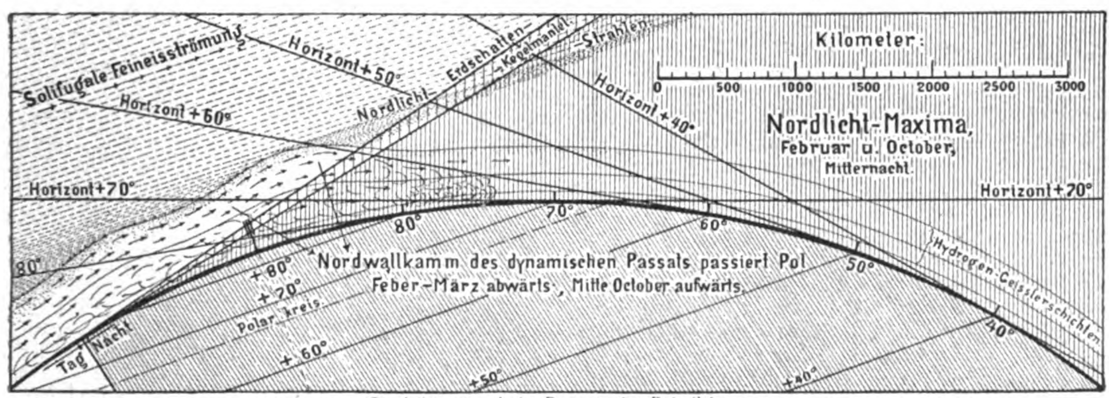
Die größte Geschwindigkeit hatten die Dämpfe oder bald darauf die Eisstaubwolke erhalten, dann kamen die kleineren Körper, endlich die größte Glutmasse, die bald darauf Kugelgestalt annahm: unsere Sonne. Die meisten anderen Glutkörper enteilten ihrer Anziehung, nur wenige kleine begannen sich um sie zu drehen: unsere näheren Planeten. Deren Umlaufsebenen waren anfangs verschieden geneigt. Durch Aufsaugung der kleineren wurde ihre Zahl gemindert, und sie legten ihre Bahnen durch gegenseitige Anziehung mehr und mehr in eine Ebene, die Ekliptik. Etwas anders war es den Dampfmassen ergangen. Sie wurden durch den umgebenden Äther mehr gehemmt und kamen daher, wenigstens in ihren letzten Teilen, dem Sonnensystem nicht voraus. Sie umhüllten es als kugeliger Nebel, der mehr und mehr sich zur Linsenform abplattete und auseinanderzog. Durch Ballungen im dicksten Teil der Linse entstanden die großen, wenig dichten Planeten. Ein weiterer konzentrierter Ring der Linse bis zur Kante kam außerhalb der Sonnenanziehung und hörte auf, sich zu drehen. Das ist die Milchstraße, d. h. ihr unauflöslicher Teil. Was wir so nennen, besteht teils aus Sternensammlungen, die besonders in der Apexrichtung häufig sind, d. h. in der Richtung, nach der das ganze Sonnensystem infolge des Beharrungsvermögens hineilt; teils aus einem Lichtschimmer, den selbst die stärksten Ferngläser nicht in einzelne Lichtpunkte aufzulösen vermögen. Dieser zweite Teil liegt aber nicht jenseits der Fixsternwelt, sondern ist eben der vorhin erwähnte Eisstaubring. Das andere sind die mit der Sonne ausgeschleuderten Glutkörper, die zum Teil ihr voraneilten, teils auch seitwärts mitfliegen. Da sie alle kleiner als die Sonne sind, also schneller erkalten, ist es nicht verwunderlich, daß es meist rote Sterne sind.

Aus Sternweite gesehen, sind die letzteren Sterne Sternhaufen oder Sterndriften; der Milchstraßenring erscheint als Ringnebel, wie der in der Leyer. Dieser ist an den beiden Enden, wo die Flugrichtung den Ring schneidet, schwächer und innen von einem leichten Lichtschleier erfüllt. Auch das trifft für unser Milchstraßensystem zu. Denn die Sonne, durch den Äther weniger gehemmt als der Eisstaubring, dringt ihm gegenüber vor und steht jetzt schon dem vorderen Ringteil näher, wodurch dieser in den Anziehungsbereich der Sonne geraten ist, also von der Sonne aufgesaugt wird. Das weitere Zurückbleiben läßt auch den hinteren Ringteil verarmen, während die seitlichen Teile das, was sie so verlieren, immer von vorn ersetzt bekommen.

Weiter und weiter rückt das Sonnensystem vor und saugt den vorderen Teil auf; endlich schreitet die Sonne zum offenen Tor hinaus, und aus dem Ringnebel ist ein Omega- (Ω) Nebel mit verlorenem Zentralkörper geworden.

II.

Die Eiskörper, die in ihrer geradlinigen Flugbahn zurückbleiben und durch den vorderen Teil des Milchstraßenrings hindurch in den Schwerebereich der Sonne gelangen, beschreiben alle Bahnen um sie, die spiralig auf sie zustreben (nur wenige treffen sie geradeswegs von vorn). Setzen wir, der einfacheren Betrachtung wegen, statt der vielgestaltigen Spiralbahnen, die in ihrer Mehrheit seitlich zurückbleiben und dann in einem Bogen herumschwenkend der Sonne nacheilen, einfache Kurven auf den Zentralkörper zu, so begrenzen diese schleierartig eine geschweifte kegelförmige Raumfigur, da die Sonne etwas über der Milchstraßenebene steht. Dieser „Eisschleierkonus", wie ihn Hörbiger nennt, hat seine Spitze im Sonnenmittelpunkt; und da die Sonne sich mit schief dazu gestellte Achse um sich selbst dreht, so beschreiben seine Treffpunkte auf der Sonnenoberfläche Zonen. Die Bedeutung der Zonen ist hauptsächlich die, daß in ihnen die Sonnenflecken häufig sind. Diese sind denn auch die Einsturztrichter großer Eiskörper, während die Protuberanzen von kleineren verursacht werden. Ist ein großer Eiskörper eingestürzt, so bläst die Sonne aus seinem Trichter tagelang mit großer Heftigkeit Wasserdampf aus, der bald in einen Strom stark elektrisch geladenen Eisstaubs übergeht. Die Gesamtheit dieser Eisstaubstrahlen erscheint als Samenkorona; in Erdentfernung durch die Erde verdichtet als Zodiakallicht; und die ebendadurch mit erregten Passatwinde lassen sie in den Polargegenden als Nordlicht aufstrahlen. Die periodische Steigerung und Abnahme der Sonnenflecken erklärt sich aus den periodischen Störungen durch die Planeten, unter denen der mächtige Jupiter die Hauptrolle spielt, weshalb das Jupiterjahr auch mit der durchschnittlichen Periode der Sonnenfleckenhäufigkeit die gleiche Dauer hat.



(Glacialkosmogonische Deutung des Polarlicht-phänomens.)

III.

Der Mond ist nicht immer Trabant der Erde gewesen; er hat früher zwischen Erde und Mars die



Sonne umkreist. Alle Planeten streben danach, sich mit der Sonne zu vereinigen. Das widerstehende Mittel, in dem sie umlaufen, verkleinert ihre Sonnenabstände. Der Widerstand des äußerst dünnen Mittels ist zwar gering, aber seine Wirkung summiert sich im Lauf der Jahrtausende. Je leichter der umlaufende Körper, je rascher seine Bewegung und je größer seine Angriffsfläche ist, desto stärker wirkt das Mittel, indem es die Bahnen spiralig der Sonne zuleitet. Darnach lassen sich alle Körper in eine Ordnung bringen, nach der sie mehr oder weniger rasch ihre Bahnkreise verengern. Der Mond als Planet hatte durch seine geringere Dichtigkeit ein größeres Bestreben zur Bahnverengerung als die Erde, umschloß also deren Bahn immer enger; und als sein Perihel (Sonnennähe) mit dem Aphel (weiteste Entfernung von der Sonne) der Erde zusammentraf, wurde er von der Erde als Trabant eingefangen.

Die Folgen waren für beide Teile neuauftretende Fluterscheinungen. Die bisher schon auf der Erde stattfindende Sonnenflut verband sich mit der Mondflut, so daß beide sich periodisch summierten und schwächten, so wie wir es heute haben. Auf dem Mond aber entstand eine viel mächtigere Erdflutbewegung. Er drehte sich damals noch wesentlich geschwinder um seine Achse als um die Erde. Infolgedessen wälzte sich eine ungeheure Flut rings um den Mondkörper. Da er von einem mehrere hundert Kilometer tiefen Ozean bedeckt ist, der damals schon kilometertief gefroren war, barst diese Eisdecke immer wieder, und kilometerdicke Eisschollen schoben sich übereinander. Daher sein jetziges gebirgiges Relief, das durch das spätere ruhigere Atmen der Flutwelle und das Empordringen und Zurücksaugen von Wasser durch kleine Öffnungen immer feiner ausgearbeitet, insbesondere mit Ringbildungen übersät wurde. Die starke Reibung des titanischen Eisgangs verzögerte dann seine Achsendrehung so weit, bis sie mit seiner Umdrehung um die Erde der Zeit nach übereinstimmte. Damit kam die Flutbewegung auf dem Mond zum Stillstand, und das ist der jetzige Ruhezustand.

Nun rückt aber der Mond auch der Erde spiralig immer näher, und seine Umlaufszeit wird kürzer. Die Flut auf der Erde dauert fort, wächst mit der Annäherung des Mondes und verzögert durch die Reibung die Achsendrehung der Erde. Es muß folglich ein Zeitpunkt kommen, wo beide Bewegungen übereinstimmen, die wachsende Umlaufsgeschwindigkeit des Mondes und die verzögerte Achsendrehung der Erde, oder wo der Mond in einem Erdentag die Erde umkreist. Das ist die Zeit einer stationären Hochflut auf der Erde; dabei wirkt die Anziehung des Mondes längere Zeit hindurch annähernd auf einen Meridian der Erde, und hebt dabei nicht nur die Ozeanmasse, sondern auch auf die feste Erdkruste und das darunterliegende Magma. Die Erde bekommt dadurch gegen den Mond hin eine Art Eispitze, wie sie der Mond jetzt schon gegen die Erde hin hat.

Die Umlaufszeit wird immer noch kleiner. Die Flutwelle wandert wieder, nun aber in gleichem Sinn wie die Erdumdrehung vor sich geht, da jetzt der Mond schneller umläuft. Zuletzt läuft er in wenigen Stunden ganz herum, eine mächtige Flutwelle in den Tropen mit sich reißend, die aber bis weit in die gemäßigten Breiten hinauf brandet. Jetzt reißt die Erde schon Teile des Mondes an sich, zuerst Eis, dann Wasser, dann Schlamm, weiterhin Stein und zuletzt Glutmassen. Einige rasende Umläufe noch des sich verzehrenden Mondes, und die Erde ist ohne Mond. Dessen Masse ist jetzt auf dem Tropengürtel abgelagert, durchwühlt von der letzten umlaufenden Flut. Die trübe Masse flutet nunmehr, nur noch der Erdschwerkraft gehorchend, auseinander den Polen zu. Einigemal noch schwingt diese meridionale Flutströmung hin und her, und eine ruhige, neue Erdzeit beginnt. Die Tage sind kürzer, die Jahreszeiten infolge der Aufrichtung der Erdachse ausgeglichen zu ewigem Frühling auf dem größten Teil der Erde.

Der gleiche Vorgang hat sich schon einmal abgespielt mit einem vergangenen Mond, was aus dem geologischen Schichtenaufbau der Erde, insbesondere an der Geoidnase[2] der Erde, genannt afrikanische Hochebene, abgelesen werden kann. Der Vorgang wird sich auch mit Mars wiederholen, worauf dann die Erde ganz von einem uferlosen Ozean bedeckt sein wird, bis sie selbst in die Sonne stürzt. Äonen nachher trifft dasselbe Schicksal den Jupiter, der unterdessen die ganze übrige Planetenfamilie verschlungen hat. Dann kann die ganze Glazialkosmogonie wieder von vorn beginnen.

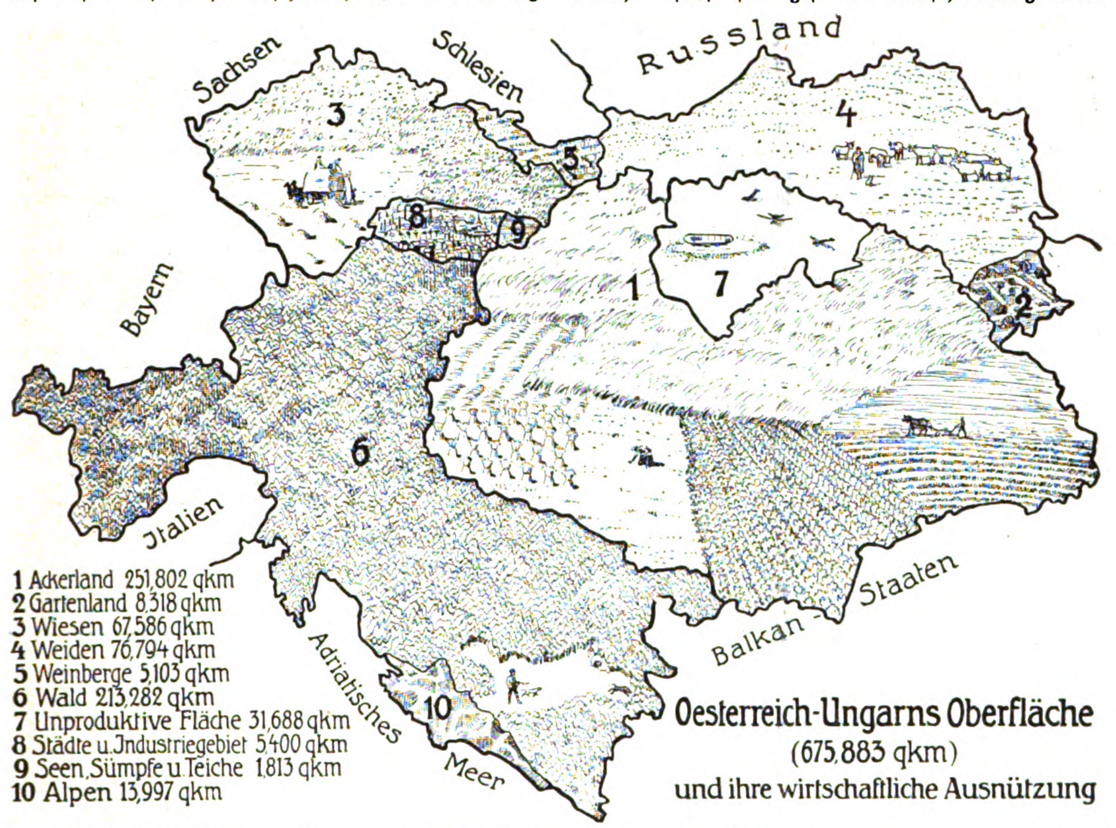
Der Leser hat gewiß etliche Fragezeichen am Rand angebracht. Aber viele solche finden in Hörbiger-Fauths Werk selbst eine einleuchtende Erledigung. Es ist ein Vorzug des Werks, daß es sich nicht auf Spekulationen von Weltschöpfung aus einem Urnebel einläßt, sondern einen Anfang setzt, wie er bei Algol (im Sternbild des Perseus) z. B. jetzt noch zu sehen ist. Sicher gibt das Werk zu astronomischer Beobachtungsarbeit anregende neue Gesichtspunkte und den Anstoß zu einer — sich vielleicht anders gestaltenden — wirklich allumfassenden Kosmogonie und Geogonie. Damit ist sein Wert für ein Menschenalter astronomischer Wissenschaft gegeben. Wer weiß, ob es nicht noch mehr leistet? Sein Studium, mit aller kritischen Schärfe, sei empfohlen.

[2] Als Geoid oder geoidische Fläche wird die ideelle Oberfläche der Erde bezeichnet, sofern sie von der regelmäßigen Form eines Ellipsoids und noch mehr einer Kugel abweicht.

Vermischtes.

Oesterreich-Ungarns Oberfläche. Die Betrachtung der wirtschaftlichen Ausnutzung der Oberfläche Österreich-Ungarns zeigt, daß der Boden der Doppelmonarchie in hohem Maße der land- und forstwirtschaftlichen Kultur dienstbar gemacht worden ist. Die Gesamtoberfläche Österreich-Ungarns beträgt rund 675 883 qkm, von denen etwa 1/3 mit Wald bestanden sind, ein reichliches Drittel ist als Ackerland in Kultur und fast 1/4 ist als Garten-, Wiesen- oder Weideland bebaut. Der geringe Rest umfaßt die Städte und Industriegebiete, Hochgebirge, Gewässer und die übrigen nicht angebauten Flächen. Unsere





Oesterreich-Ungarns Oberfläche (675,883 qkm) und ihre wirtschaftliche Ausnützung

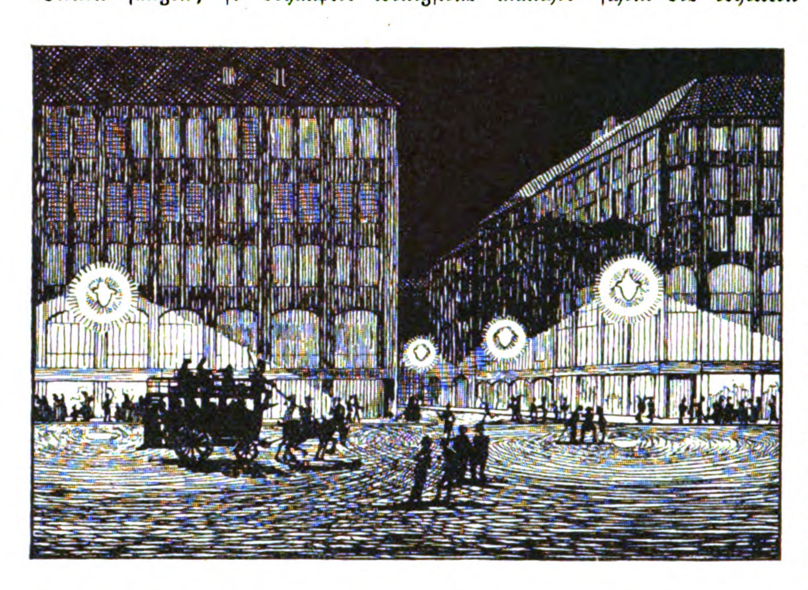
Abbildung zeigt die einzelnen Nutzungsgebiete nach ihrer Größe in den Grenzen politischer Provinzen und Bezirke untergebracht, die Zahlenwerte erhalten auf diese Weise mehr Anschaulichkeit, und das Auge kann leichter Vergleiche anstellen. Das Ackerland umfaßt rund 251 802 qkm, es nimmt also die ganze Fläche des Königreichs Ungarn mit Ausnahme der Landesteile rechts von der Theiß ein. Der Waldbestand Österreich-Ungarns bedeckt 213 282 qkm, also den gleichen Flächenraum wie Ober- und Nieder-Österreich, Salzburg, Tirol, Vorarlberg, Steiermark, Kärnten, Krain, Kroatien, Slavonien, Bosnien, Herzegowina und das Küstenland zusammengenommen. Die Wiesen der Doppelmonarchie nehmen mit 67 586 qkm einen Flächeninhalt ein, der dem Böhmens vermehrt um $^{3}/_{5}$ von Mähren gleichkommt, die Ausdehnung der Weiden gleicht mit 76 794 qkm derjenigen Galiziens vermehrt um $^{1}/_{5}$ der Bukowina, die Gärten könnten die übrigen $^{4}/_{5}$ der Bukowina bedecken, die Weinberge: ganz Schlesien, die Seen, Sümpfe und Teiche: $^{1}/_{10}$ von Mähren, die Städte und das Industriegebiet: $^{3}/_{10}$ von Mähren, die unproduktive und nicht angebaute Fläche: die ungarischen Landesteile rechts von der Theiß, die Hochalpen endlich bedecken ein Gebiet, das an Oberfläche ganz Dalmatien gleichkommt. Interessant ist ein Vergleich dieser Angaben mit den entsprechenden Zahlen für das Deutsche Reich, die in Heft 2 Seite 80 zu finden sind. Man erhält so zugleich ein Bild von der Kulturhöhe der beiden verbündeten Länder im Herzen Europas.

Vom Herkuleskäfer. Ein recht gefährlicher Gegner im Kampf um das Weibchen ist der riesige Herkuleskäfer (Dynástes Hércules), der das tropische Mittel- und Südamerika bewohnt. Seine Stirn ist in ein Horn verlängert, das ein anderes Horn der Vorderbrust noch beträchtlich überragt. Durch diese seltsam geformte Ausschmückung unterscheidet sich das Männchen derart von dem viel kleineren, hornlosen Weibchen, daß ihre Zusammengehörigkeit nach dem Äußeren nicht erkennbar ist. Ist der Kampf mit dem Nebenbuhler zu Ende geführt, dann ergreift der Sieger mit seinen starken Hörnern das erbeutete Weibchen und trägt es vom Kampfplatze fort, wie das unsere Abbildung zeigt.



Ein Bienenfeind? Einer unserer bekanntesten und zutraulichsten Gartenvögel ist der graue Fliegenschnäpper (Muscicápa griscóla). Wer hat nicht schon seine Freude daran gehabt, wie das muntere Tierchen in nächster Nähe des Beobachters auf einem Gartenpfahl sitzend,

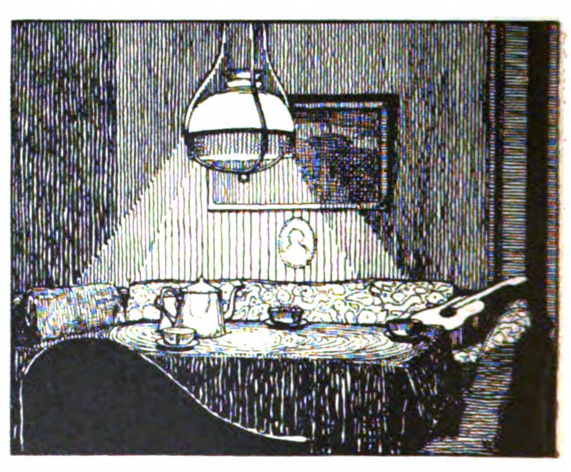
beständig mit den Flügeln zuckt und mit den kleinen, klugen Augen scharf umherschaut? Alle Augenblicke sieht man es auffliegen und mit bewundernswerter Sicherheit ein Insekt „erschnappen", um es sich dann, zu seinem Platz zurückgekehrt, wohl schmecken zu lassen, oder um es seinen hungrigen Kleinen in die allezeit freßlustigen Schnäbel zu stopfen. Bei diesen seinen Jagdflügen soll der Fliegenschnäpper nun auch Bienen fangen, so behauptet wenigstens mancher



Imker. Er findet sich deswegen auch als „Bienenfeind" mit Kohlmeise, Specht und Rotkehlchen als „Feinde der Biene" zusammen dargestellt. Selbst bei Wilh. Schuster finde ich einen derartigen Vorwurf. Das möchte ich nun doch bezweifeln. Ja, ich glaube nicht einmal, daß der Fliegenschnäpper überhaupt „nützliche" Bienen frißt. Höchstens mag er sich einmal eine Drohne wegschnappen, und die gönnt ihm jeder Imker gerne. Folgende Beobachtung bestärkt mich in dieser Annahme: Im vorigen Sommer sah ich an einem schönen Morgen in meiner unmittelbaren Nähe einen Fliegenschnäpper auf ein Insekt zustoßen. Aber der sonst so sichere Fänger schien diesmal seine Sache schlecht gemacht zu haben, denn das Tierchen, allem Anschein nach eine größere Fliege, fiel in meiner Nähe auf die Erde und der „ungeschickte" Jäger folgte. Ich sehe jetzt deutlich, wie er das Insekt von neuem faßt, es aber zu meiner größten Überraschung sofort wieder losläßt. Noch ein kurzer Seitenblick aus den dunklen Augen, halb mißtrauisch, halb verächtlich, und er fliegt davon. Was mochte das sein? Schnell trete ich hinzu, und was finde ich? Eine Arbeitsbiene ist es. Sie läuft noch ein Weilchen aufgeregt hin und her, und dann fliegt sie fort, froh, daß sie diesmal noch so glimpflich davongekommen ist.

Auf Grund dieser Beobachtung möchte ich doch annehmen, daß der Fliegenschnäpper zwischen Drohnen und Arbeitsbienen unterscheidet und nur erstere fängt. Groß könnte übrigens der Schaden des Fliegenschnäppers auch dann noch nicht sein, wenn er wirklich einmal eine Biene verspeisen würde. Denn im Gegensatz zu der Kohlmeise, die von der Biene nur die zarte innere Brustseite verzehrt, verschluckt er das ganze Insekt. Aus dem Grunde wird er sich nach meiner Meinung eben auch vor der stachelbewehrten Biene hüten. H. Klindwort.

Das blendende Licht. Zu den eindrucksvollsten Bildern, die die Neuzeit geschaffen hat, gehört das Lichtermeer einer Großstadt. Blinkender als der Sternenhimmel ziehen sich an den Hügeln die Lichtpunkte der Straßen hin; meilenweit reicht der Widerschein des erhellten Dunstes über dem Häusermeer. Bummeln wir den festlich erstrahlenden Schaufenstern entlang, folgen wir den taghell erleuchteten Straßen, dann schmerzen uns bald die Augen vor dem brennenden Glanz, vor dem es keinen Schutz gibt. All diese Helligkeit umgibt uns ja nicht in steter Gleichmäßigkeit, wie sie uns das Tageslicht schenkt. Sie geht vielmehr von unzähligen Punkten aus, die in ihrer gewaltigen Strahlung geradezu blenden. In den bedeutendsten Straßen Berlins sind alle 30 m in der Mitte der Fahrbahn Leuchtkörper aufgehängt, die mit einer Stärke von beinahe 4000 Kerzen brennen. Mit Rücksicht auf den Verkehr hat man sie in einer Höhe von 8 m angebracht. Trotz der gewaltig großen Lichtverschwendung in der Lampe selbst ist die Straße selbst senkrecht unter ihr mit nur 60 Kerzen erleuchtet. Wie bescheiden diese Helligkeit ist, geht aus einem einfachen Vergleich hervor: Eine gewöhnliche Gasglühlichtlampe spendet, 1 m über dem Tisch schwebend, genau dasselbe Licht. Das genügt ja an sich durchaus, denn zum dauernden Lesen reichen schon 10 Kerzen aus; doch überrascht die schnelle Verminderung immerhin. Gemessen werden die Lichtstärken der verschiedenen Beleuchtungskörper durch Vergleich mit einer durch v. Hefner-Alteneck einge-



führten Lampe, die mit Amylazetat gefüllt ist und eine 40 mm hohe Flamme erzeugt. Ihre Leuchtkraft wird als „Hefnerkerze" bezeichnet; sie ist der Maßstab für alle andern Lichtarten. Eine elektrische Bogenlampe hat z. B. die Lichtstärke von 2000 Hefnerlampen.

S—z.

Die wichtigsten Vertreter der amerikanischen Tierwelt.

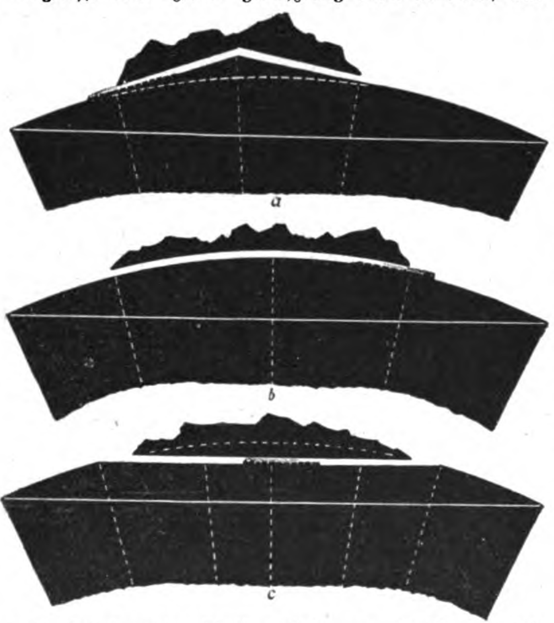


1. Eisbär.
2. Schneehase.
3. Polarfuchs.
4. Elch.
5. Bartenwal.
6. Walroß.
7. Seeotter.
8. Vielfraß.
9. Mink.
10. Moschusochse.
11. Pfeifhase.
12. Hering.
13. Stinktier.
14. Grizzlibär.
15. Schellfisch.
16. Urson.
17. Büffel.
18. Biber.
19. Renntier.
20. Wapiti.
21. See-Elefant.
22. Seelöwe.
23. Waschbär.
24. Opossum.
25. Klapperschlange.
26. Krokodil.
27. Seidenaffe.
28. Luchs.
29. Ozelot.
30. Sonnenvogel.
31. Schopfhuhn.
32. Aguti.
33. Tapir.
34. Lamantin.
35. Pekari.
36. Silberaffe.
37. Brüaffe.
38. Bothrops (Scharaka).
39. Jaguar.
40. Boa.
41. Wickelbär.
42. Ozelot.
43. Puma.
44. Flamingo.
45. Wasserschwein.
46. Erdferkel.
47. Hyrare.
48. Schweifbiber.
49. Hühnergeier.
50. Mara.
51. Papagei.
52. Pinguin.
53. Ohrenrobbe.
54. Kondor.
55. Riesenschildkröte.
56. Pottwal.
57. Fregattvogel.
58. Albatros.
59. Bartenwal.
60. Kiwi.
61. Fledermäuse.
62. Koralleninseln.
63. Schleiereule.
64. Tropikvogel.

Chlorkalzium. Zu dem ausgezeichneten Aufsatz des Herrn Dr. Reinhardt in Heft 11 des Kosmos 1913 „Über die Wichtigkeit des Kalks für den Stoffwechsel“ mag noch erwähnt werden, daß das kristallisierte Chlorkalzium sechs Moleküle Kristallwasser enthält, die nahezu die Hälfte des Salzes ausmachen. Wenn also das gewöhnliche, oft nicht genügend reine geschmolzene Chlorkalzium verwendet wird, um eine Lösung von der vorgeschlagenen Stärke: 1:5 herzustellen, so enthält die Lösung doppelt so viel wasserfreies Chlorkalzium, wie wenn das kristallisierte Chlorkalzium ver-

wendet wurde. Man verwende stets nur das reine kristallisierte Chlorkalzium von der Zusammensetzung $CaCl_2 + 6 H_2O$. Ein Teelöffel voll der vorgeschlagenen Lösung enthält dann ungefähr 1/2 Gramm des wasserfreien Salzes $CaCl_2$. Unter allen Umständen ist der Rat eines erfahrenen Arztes vor jedem Versuch einzuholen, da nicht jede Natur die Chlorkalziumzufuhr erträgt. Dr. L.

Wagrecht und eben. Beides ist nicht dasselbe. Wagrecht (horizontal) ist die Fläche eines stehenden Gewässers, und mit der Wasserwage wird auch gemessen, ob etwas horizontal liegt. Wagrecht ist, was mit dem Lot einen rechten Winkel bildet. Da aber jedes Lot nach dem Erdmittelpunkt zeigt, so ist keins mit dem andern parallel, und zu allen rechtwinklig kann nur eine Kugelfläche sein. Eben jedoch ist ein geometrischer Ausdruck; eben ist die Fläche, die zu einem Lot rechtwinklig verläuft bis in die Unendlichkeit. — Ein Tunnel wird praktischerweise so angelegt, daß von beiden Enden her ansteigend gebohrt wird. So können möglichst viele Hände gleichzeitig dran arbeiten, und



das eindringende Wasser fließt von selbst aus (a). Die mittlere Abbildung (b) scheint diesem letzteren Zweck auch zu genügen; aber da der Kreisbogen den Durchschnitt eines Teils der Erdkugel vorstellen soll, so verläuft dieses Tunnel horizontal. Der Lichtstrahl schmiegt sich der runden Erdoberfläche nicht an. Man kann also durch ein solches Tunnel, wenn es länger als 15 km ist (Simplon 20 km), nicht mehr durchsehen. Seine Mitte wölbt sich $4\frac{1}{2}$ m über der die beiden Enden verbindenden Linie. Durch ein geradlinig angelegtes Tunnel (c) könnte man durchsehen; aber das Wasser bliebe darin stehen. Wäre es $\frac{1}{4}^0 = 27\frac{3}{4}$ km lang, so betrüge sein Anfangsgefälle 0,437% = 1/229; dieses würde sich bis zur Mitte allmählich verlieren, aber bis dahin insgesamt über 15 m ausmachen. L.

Wachsweiche und flüssige Kristalle. „Alles fließt." Dieser Ausspruch des alten griechischen Naturphilosophen Heraklit findet nun nach reichlich 2000 Jahren täglich neue Bestätigung durch die Ergebnisse der modernen exakten Naturforschung. Nur zwei Beispiele aus der Mineralogie seien hier skizziert, die zeigen, wie selbst unsere Grundvorstellungen dadurch gewandelt und völlig umgeändert werden. — Bis vor nicht allzulanger Zeit galt es als das wesentliche Kennzeichen eines Kristalls, daß er allseitig von ebenen Flächen begrenzt sei, die unter ganz bestimmten, unveränderlichen Winkeln gegeneinander geneigt sind. Kein Wunder daher, daß die Entdeckung Reinitzers und vor allem Lehmanns in Karlsruhe von dem Dasein flüssiger Kristalle großes Aufsehen erregte und meist ungläubige Ohren fand. Diese beiden Forscher beobachteten, daß gewisse komplizierte chemische Verbindungen sich bereits im flüssigen Zustand als amorphe Tröpfchen optisch ganz wie Kristalle verhalten. — Eine interessante Ergänzung zu dieser, jetzt allgemein anerkannten Tatsache bildet die Entdeckung von Prof. Milch-Greifswald, daß Stäbchen aus dem spröden Steinsalz beim schwachen Erwärmen plötzlich ganz biegsam werden, also bei Temperaturen, weit unter dem Schmelzpunkt des Kochsalzes (Kochsalz schmilzt erst bei 65°). Noch weit stärker tritt die Plastizität in heißem Wasser zutage. Taucht man ein Steinsalzstäbchen für kurze Zeit in heißes Wasser, so läßt es sich ohne Mühe zu einem Ring zusammenbiegen. Die Amerikaner, denen die reichsten Hilfsmittel zur Verfügung stehen, gehen noch weiter. Adams in Montreal zeigte, daß Kalkspat, sehr hohen Drucken ausgesetzt, sich in beliebige Formen pressen läßt. Damit ist bereits der experimentelle Beweis für die Annahme erbracht, daß selbst spröde Gesteine unter hohen Drucken sich wie Tuch falten lassen, und daß so die scharfe Grenze zwischen Starr, Fest und Flüssig hinfällig geworden ist. E. Est.

Der Bau des Kohlenstoffmoleküls. Eine ganz eigenartige Stellung innerhalb der Elemente nimmt der Kohlenstoff ein; nicht nur als wichtigster Baustein für die belebte organische Welt, sondern seinem ganzen physikalischen Verhalten nach. Denn eigentlich müßte er, seiner Stellung im System der Elemente nach, gasförmig sein wie der Stickstoff, der Hauptbestandteil der Luft. Der Grund für diese anormale Erscheinung liegt wahrscheinlich in der komplizierten Zusammensetzung seines Moleküls. Während nämlich die Atome der meisten anderen Elemente zu ganz einfachen kleinsten Verbänden sich mit ihresgleichen vereinigen (die Atome der meisten gasförmigen Elemente paaren sich, also vereinigen sich zu zweien zu Molekülen, die Moleküle der übrigen Nichtmetalle enthalten, soweit jetzt bekannt ist, nicht über acht Atome), besitzt das Kohlenstoffmolekül wahrscheinlich Tausende von Atomen, die ihm nach allen Ergebnissen der modernen Forschung, in Sechseckform untereinander verbunden, die Gestalt einer Bienenwabe verleihen. Denn beim künstlichen Aufbau vereinigen sich immer mehr Kohlenstoffsechsecke bei höheren Temperaturen wabenartig, und auch beim künstlichen Abbau erhält man chemische Verbindungen, deren Rumpf auf diese Art der vorherigen Bindung schließen läßt. Ja die Natur hat uns selbst den Weg dazu gezeigt im Honigstein, einem gelben Mineral, das sich in Braunkohlenlagern findet und durch langsame Oxydation der Kohle gebildet wurde. Seine chemische Konstitution verrät noch deutlich den früheren wabenartigen Aufbau. Dieser komplizierte Bau ist wohl auch der Grund dafür, daß der Kohlenstoff am längsten den Verflüssigungsversuchen widerstanden hat und daß er in allen bekannten Lösungsmitteln unlöslich ist. J. Est.





Der Richardsee im Bezirk Johann Albrechts=Höhe.

Von A. Ritter. Mit 3 Abbildungen.

Außer dem vielgerühmten Elefantensee gibt es im Bezirk Johann Albrechts=Höhe in Kamerun noch zwei andere fast gleich große Seen, den Richardsee am nördlichen Fuße des großen Kamerunberges und den Sodensee nordwestlich von Johann Albrechts=Höhe. Beide Seen haben den Charakter ihres Urzustandes bis zum heutigen Tage noch vollständig bewahrt. Hier findet der Forscher noch die gesamte Tierwelt des afrikanischen Tieflandes vertreten. Besonders der Richardsee ist es, der das Auge des Wanderers erfreut und entzückt.

Inselchen habe ich einen Tag Rast gemacht, die Schönheiten der Umgebung bewundert und das Leben und Treiben der hier so interessanten Tierwelt beobachtet. Für den Naturfreund kann es kaum einen herrlicheren und lohnenderen Platz geben als gerade diese kleine Insel. Schade ist nur, daß dieses Paradies — abseits aller Verkehrsstraßen — einsam und verlassen im ewigen Urwald vor den Blicken der zivilisierten Menschheit verborgen bleibt. Die auf der großen Insel wohnenden Eingeborenen sind sich der herrlichen Naturschöpfung gar nicht bewußt; sie

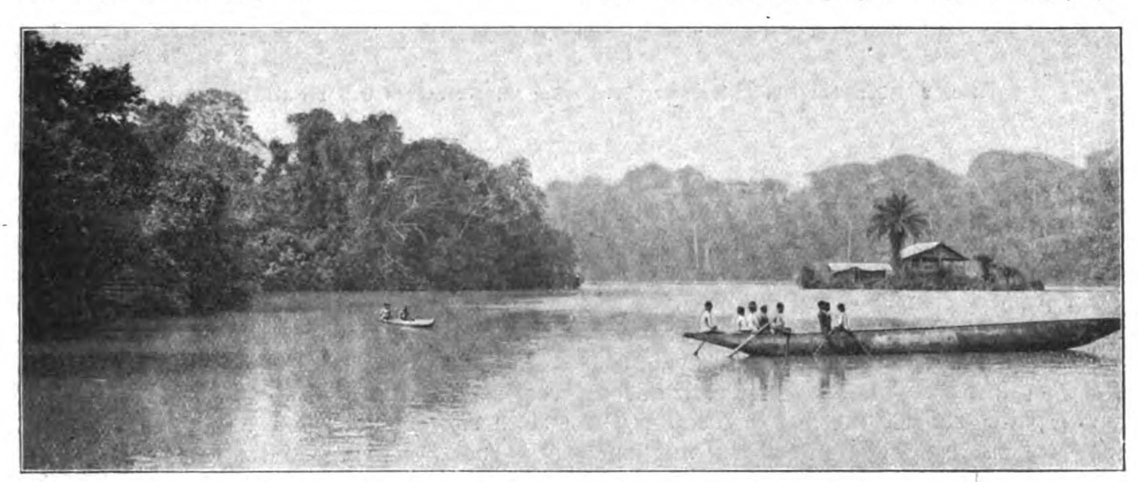


Abb. 1. Auf dem Barombi=Kotto=See. Aufnahme für den Kosmos.

Mitten aus seinem reizvollen Spiegel ragt eine kleine bewaldete Insel mit dem reizenden Dörfchen Barombi=Kotto, daneben eine andere viel kleinere, auf der ein von der Station Johann Albrechts=Höhe errichtetes Wetterhäuschen für Europäer nebst Küche und Personalgelassen gerade Platz hat. Das Ganze macht einen überaus idyllischen Eindruck. Auf diesem

wissen nicht, wie sich die hinter Großstadtmauern wohnenden Europäer nach einer solchen Naturstätte sehnen. — Das hübsche Wetterhäuschen auf der kleinen Insel besteht aus zwei Zimmern und einem freien für den Ausblick wohl geeigneten Vorraum. Eine ständige Brise streicht über das kleine Eiland und erfrischt Lungen und Nerven des Besuchers. Zahlreiche Raub=





und Wasservögel beleben den See, an dessen Oberfläche von Zeit zu Zeit Schildkröten erscheinen, um bei der geringsten Bewegung des Beobachters sofort wieder in die Tiefe zu tauchen. Eine interessante Beobachtung machte ich am Morgen des vorerwähnten Tages. Ich saß gerade im Vorraum auf einem Stuhl, als sich plötzlich, 3 m von mir entfernt, ein großer brauner Reiher niederließ. Mit seinen langen Stelzbeinen und im braunen Frack nahm er sich gar wunderlich aus. Es mochte hier wohl sein alter Standplatz sein, denn er zeigte sich mit der Umgebung vollständig vertraut und eräugte mich erst, als ich ihn anrief. Der Schreck fuhr ihm durch die Glieder, und weg war er! — Nicht lange danach ließ sich am Rande der Insel ein anderer Vogel, der Riesenfischer (Ceryle máxima) hernieder. Zunächst betrachtete er in beschaulicher Ruhe den von der Sonne beschienenen gleißenden Wasserspiegel; dann erregten einige Fischlein, die in der Nähe des Ufers ihr Spiel trieben, sein Interesse. Bedächtig, gleichsam auf den Zehenspitzen schleicht er sich heran, streckt den langen pfeilartigen Schnabel langsam vorwärts, und mit einem plötzlichen Rucke hat er einen Fisch erhascht und ihn in wenigen Augenblicken verschlungen. Hals und Kopf geduckt, ganz vorsichtig, zieht er am Ufer dahin, nach Nahrung suchend. Ein anderer kleiner Vogel, zur Familie der Regenpfeifer gehörig, gesellt sich noch zu ihm, und im nächsten Augenblick taucht etwa 1 m von beiden entfernt, der Kopf einer 50 cm langen dünnen Schlange aus den Fluten heraus. Das kleine Reptil wollte aufs Trockene, hatte aber seine gefährdete Lage sofort erkannt. Schnell verschwand es wieder, um nach etwa 10 Minuten abermals an die Oberfläche zu kommen. Doch die beiden Vögel waren noch immer da und beobachteten den Wasserspiegel scharf. Wieder verschwand die Schlange. Der Riesenfischer stellt sich jetzt auf einem Stein auf, der sich in der Nähe jener Stelle befand, wo soeben die Schlange aufgetaucht war, offenbar um sie beim nochmaligen Erscheinen sofort aufzuspießen. Indes die Schlange kam nicht wieder, und auf eine plötzliche Bewegung von mir flogen die interessanten Seebewohner fort. — Nachmittags 4 Uhr beim Kaffeetrinken höre ich drüben vom Lande her aus dem dunklen Urwald den Schrei eines Elefanten, des gewaltigsten Säugetiers unserer Wälder. Gespannt horche ich auf. Da antwortet nach etwa einer halben Stunde ein anderer, diesmal jedoch viel kräftiger; wahrscheinlich rührt der Schrei von einem männlichen Tier her. Schnell fahren wir mit dem Kahn hinüber, um, wenn möglich, mit der Kamera noch eine Aufnahme zu machen. Auf dem Lande angelangt, hören wir, meine Leute und ich, dicht neben uns wieder die Elefanten. Zu einer Aufnahme reicht jedoch das Tageslicht im dichten Busch nicht mehr aus, und schnell müssen wir zurück. — Aus allen Himmelsrichtungen waren jetzt zu Hunderten und abermals Hunderten Papageien erschienen und stimmten in den Lüften ein entsetzliches Gekreisch und Gepfeif an. Paarweise rückten sie aus der Ferne heran, am See bildeten sich Scharen von 50 Stück, und als es dunkler wurde, vereinigten sie sich zu einem gewaltigen Schwarm, der nach meiner Schätzung wohl 500 Stück zählen mochte. Überwältigend war der Eindruck, den das Geschrei, Schwatzen und Gekreisch dieser ungeheueren Scharen hervorrief. Die Tiere zogen am nächtlichen Abendhimmel ein paarmal um den See und fielen dann lärmend in die Bäume auf der großen Insel ein. — Drüben am Rande des Sees schrien und bellten Affen, und andere seltsame Laute drangen aus dem ganzen den See umgebenden Urwald. Mit Eintritt der Nacht verstummte allmählich der Schrei der Papageien, der Buschhühner, der Turakos und der dicht über das Wasser streichen-



Abb. 2. Der Barombi-Kotto- oder Richard-See mit der großen und der kleinen Insel.

den Kormorane. Da hebt das aus Tausenden von Kehlen kommende Konzert der Frösche, der Grillen und Zikaden an. Dazwischen vernehme ich hin und wieder den Schrei eines einsamen Nachtraubvogels, den Ruf des Mönchskuckucks und die langgezogenen Töne eines Chamäleons. Fliegende Hunde und Fledermäuse umflattern mich, und drüben von der Insel her dringen gedämpft die Klänge der großen Eingeborenentrommel. Ein neues Leben erwacht zur Nacht. Ich konnte nicht anders, als mich draußen vor der Hütte niederzulassen, um den Geheimnissen und der mächtigen Stimme der Natur weiter zu lauschen. In dieser großen Wildnis war ich der einzige Europäer, und es kam mir vor, als ob ich zurückversetzt wäre in längst verschwundene Zeiten.

Neben mir am Erdboden raschelt es plötzlich; ein paar Schildkröten waren es, die ihre Eier auf der Insel ablegen wollten. Sie mochten sich wohl wundern, daß heute ein anderer von ihr Besitz ergriffen hatte. Der auf der großen Insel wohnende farbige Lehrer der Basler Missions-Gesellschaft hatte mir schon am Tage erzählt, daß die Insel nachts von Schildkröten besucht würde. Jeden Morgen, sagte er, schicke er dann seine Schüler zum Eiersuchen hinüber. — Drüben im Urwald kracht es laut; Elefanten melden sich, und immer stärker wird der Lärm. Jetzt haben die Tiere das Wasser erreicht, und ich vernehme deutlich ihr Prusten und Planschen. Wir haben Trockenzeit, und das Bedürfnis, den Durst zu stillen und sich im See zu baden, wird bei den Dickhäutern jetzt wohl besonders groß sein. Auch die lästigen Insekten, mit denen die Körper der Tiere so zahlreich behaftet sind, werden sie sich in den Fluten abzuschütteln versuchen. Nach einer Stunde verstummt das Geräusch im Wasser da drüben, man hört das Brechen und Knacken der Zweige wieder — die Elefanten ziehen auf Äsung! Gegen Morgen vernehme ich im Bett das Rumoren der Tiere noch einmal: die Elefanten zogen in dieser Nacht zum letzten Male zur Tränke. — Vor Sonnenaufgang werde ich von dem Geschrei der sich abermals in den Lüften so zahlreich sammelnden Papageien geweckt, die noch einmal geschlossen den See umkreisen und dann paarweise nach allen Richtungen, von denen sie gekommen, wieder verschwinden.

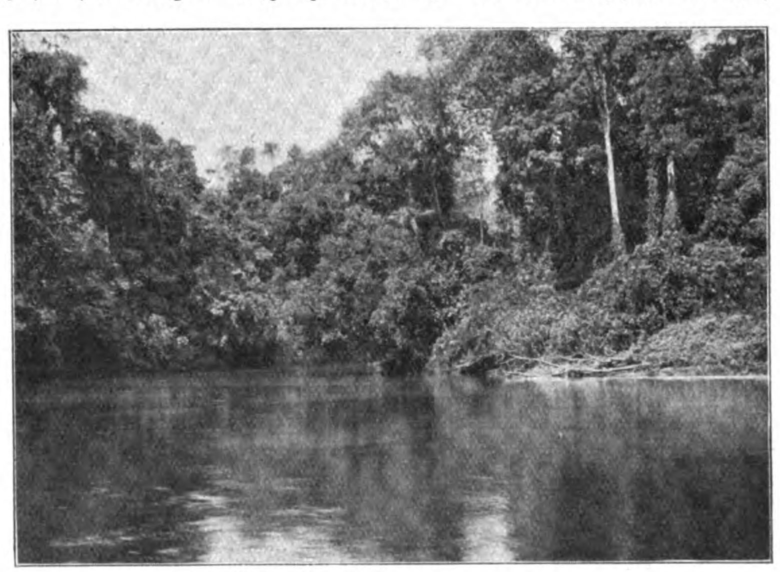


Abb. 3. Urwald an den Ufern des Barombi-Kotto-Sees.

Der Richardsee ist infolge seiner eigenartigen Lage, der landschaftlichen Schönheit und des überreichen Tierlebens seiner Umgebung für ein Wild- und Naturschutz-Reservat wie geschaffen. Ein Jammer wäre es, wenn dieses prächtige Landschaftsbild der überall vordringenden Menschenhand zum Opfer fiele. Noch ist das nicht zu befürchten, denn groß sind die Urwälder, unermeßlich groß; wir müssen dankbar sein, daß diese gewaltigen Werke der Natur bis zum heutigen Tage uns erhalten blieben.

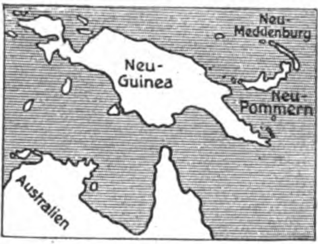
Kannibalismus auf Neu-Mecklenburg.

Von Ludolf Kummer. Mit Abbildung und 1 Karte.

Der Mangel an Säugetieren auf Neu-Mecklenburg veranlaßt den Eingeborenen, alles, was auf Beinen läuft, als einen erwünschten Braten anzusehen. So wird neben Fischen und den wenigen Vögeln, die sich der Eingeborene fängt, besonders der Mensch als Leckerbissen angesehen. Bei vielen Leuten wird daher der Genuß von Menschenfleisch zur Leidenschaft.

Noch am Anfang dieses Jahrhunderts war die

Menschenfresserei auf dieser Insel nichts Seltenes. Gewöhnlich waren es die Leichen der im Kriege Erschlagenen, die von den Siegern mit Wohlbehagen und großer Begier verspeist wurden, wenn es ihnen gelang, die Getöteten in ihre Gewalt zu bekommen. Aber auch unter den Dorfschaften selbst herrschte der Menschenhandel. So sollte einmal der Eingeborene Torochei erschlagen und nach Lamachott verkauft werden, um damit den Frieden zwischen den Ortschaften Fisoa und Lamachott herzustellen. Nur Verrat und mein Dazwischentreten verhinderte den teuflischen Anschlag. Ich nahm den 16jährigen Jungen auf meine Pflanzung zur Arbeit. Lange Zeit haben mir die Ortsbewohner die Sache nachgetragen, und ich bin fest überzeugt, daß ein späterer Überfall auf mich nur eine Folge meines Dazwischentretens war. Das so sehr geliebte Fleisch wird nicht nur in offenem Kampfe, sondern namentlich in heimtückischen, hinterlistigen Überfällen erbeutet. Männer, Weiber und Kinder, jung und alt werden erschlagen und dann, meistens im Kanu, fortgeschleppt. Mehrere Ortschaften vereinigen sich zum gemeinschaftlichen Raubzug, um in weit entfernten Gegenden den so geschätzten Braten zu erlangen. Die meisten Überfälle finden am frühen Morgen statt. Der Eingeborene reibt sich den Körper, um sich unkenntlich zu machen, mit schwarzer Farbe ein. Mit fabelhafter Geschwindigkeit werden die Leichen fortgeschafft und dem



Heimatsdorf zugeführt. Die leblosen Körper werden mittels Luftwurzeln an dicken Holzklötzen festgeschnürt, auf den Boden der Kähne niedergelegt und dann mit frischen Zweigen bedeckt. Das Anseilen hat den Zweck der Geradehaltung der Leiche. Die leerstehenden Häuser der geflüchteten Bewohner der überfallenen Ortschaft werden dann noch geplündert, und alles Nützliche fällt dem Sieger mühelos in die Hände. Ich erinnere mich einer lebhaften Jagd auf einen solchen Kahn, den ich aber mit meinem schwerfälligen Boote nicht erreichte. In der Nähe ihres Dorfes blasen die Heimkehrenden auf den mitgenommenen Trompetenmuscheln verschiedene Töne, aus denen die Dorfinsassen entnehmen, wieviel leblose Körper in den Kähnen liegen. An Ort und Stelle angekommen, werden die Heimkehrenden nebst ihrer schauderhaften Fracht von den Zurückgebliebenen mit lautem Jubel und Geschrei empfangen. Gewöhnlich beginnt die Zubereitung sofort. Sie besteht darin, daß dem Leichnam zuerst der Kopf abgeschnitten wird. Dieser kommt nun in das Salzwasser oder in ein Nest der großen roten Ameise. Andere Stämme vergraben ihn am Meeresstrande. Wenn das Fleisch verwest oder abgefressen ist, werden die Knochen in der Sonne gebleicht und der Schädel wird zu Masken und Tanzzwecken verwendet. Wenigstens habe ich diese Schädelmasken in verschiedenen Ortschaften an der Nordostküste von Munewei bis Katempu gesehen und auch erworben. Dem geköpften Leichnam werden nun alle vorhandenen Haare abgesengt. Darauf wird er mit Sand abgerieben und dann gewaschen. Die so gereinigten Leichen werden jetzt auf bereitgehaltene oder schnell angefertigte neue Kokosmatten gelegt und eine Zeitlang zur Schau ausgestellt. Es kann dies nur den Zweck haben, daß sich die Kinder an den Anblick gewöhnen. Durch das Schlagen der Signaltrommel werden in der Nähe wohnende Freunde noch schnell herbeigerufen, um den Sieg der Krieger mitzufeiern oder auch um ein Stück Fleisch zu bekommen, was sie aber bezahlen müssen. Die folgenden Operationen mit dem Körper habe ich nie gesehen und kann sie nur nach dem mir von den Eingeborenen Erzählten wiedergeben. Dem Abschneiden von Köpfen habe ich beigewohnt, doch wurde mir immer gesagt, daß der Tote ein Stammesgenosse sei, dessen Kopf zu Idolen verwandt würde. Der Körper war stets verdeckt. Es soll nun der Leib mit einer geschärften Muschel kreuzschnittweise geöffnet werden. Die Eingeweide werden herausgenommen, im Meerwasser aufgeschnitten und gereinigt und kommen dann in Blätter gewickelt in bereitgehaltene heiße Steine, um zum ersten Frühstück gegessen zu werden. Herz, Lunge, Milz und das an der Wirbelsäule verdickte Blut bekommen die Frauen. Die Leber, ein großer Leckerbissen, wird am offenen Feuer geröstet und meistens von den Männern an Ort und Stelle gleich verzehrt. Der Mastdarm wird herausgeschnitten, etwas vorgezogen, dann abgebunden und nach vorn durchgedrückt. Nachdem der Körper ausgenommen ist, werden in den Leib bei der Verbindung zwischen Steißbein und Wirbelsäule, heiße Steine hineingelegt, um an dieser Stelle ein gutes Dämpfen zu erzielen. In die Öffnung des Leibes kommen Bananen, Taro usw. zum Ausfüllen, dann wird die Öffnung geschlossen und der ganze Leichnam in Matten gewickelt und fest umschnürt; er ist nun zum Kochen in heißen Steinen fertig. Dieses Dämpfen dauert gewöhnlich 3 bis 4 Stunden. Gegen 4 Uhr nachmittags versammeln sich die wehrhaften Männer des Dorfes in einer hoch umzäunten Einfriedigung zum grausigen Mahle. Die gekochte Person wird auf einer Bahre in diese Umzäunung, von der sich die Frauen stets fernhalten müssen, gebracht, und nach einer mit beifälligem Gemurmel aufgenommenen Rede des Häuptlings beginnt das traurige Mahl. Durch den Genuß des Menschenfleisches glauben viele der Leute großen Mut und Tapferkeit zu bekommen. Es kommt vor, daß einige der Leute an diesen Schmäusen nicht mitessen; sie gaben mir auf meine Fragen meist zur Antwort: das ist ein Bruder von mir, ich bin ein Verwandter. Dann hörte ich aber wieder von anderen: „Er hat schon Menschenfleisch gefressen!" Eine richtige Auskunft, trotzdem ich mich mit den Leuten einigermaßen in ihrer Sprache verständigen konnte, habe ich nie erhalten. In früheren Zeiten haben sich einige Stämme Sklaven gehalten, die gemästet und dann zu Tode gemartert wurden. Auf meine Bitten, mir einen solchen Kriegs- und Martertanz zu zeigen, wurden aus Alang-Alang-Bündeln menschliche Figuren hergestellt, die als Sklaven galten. Diese Formen wurden dann an einem schönen, mondhellen Abend zum Sing-Sing, dem üblichen Abendtanze, mitgebracht und vor meinen Augen beim Kriegstanze mörderisch mit den Äxten und Speeren bearbeitet. Die Tänzer waren in Raserei bei dieser Vorführung verfallen, und ich war froh, daß ich dem Rate einiger Leute gefolgt war und schwer bewaffnet in Begleitung einiger meiner Leute diesem Schauspiel zusah.

Während meiner langjährigen Anwesenheit auf Neu-Mecklenburg habe ich nie gehört, daß ein ermordeter Weißer aufgefressen worden wäre. Ein auf meiner Station ermordeter Europäer soll zerstückelt und Leichenteile von ihm an entferntere Dorfschaften gegeben worden sein. Ob diese Teile verzehrt worden sind, habe ich nie feststellen können. Auf meine Erkundigungen, warum das Fleisch von Weißen nicht benutzt würde, meinten die Leute, es wäre zu salzig, auch hätte der Weiße zu viel Spiritus in sich. Jedenfalls hält den Schwarzen sein Aberglauben und eine gewisse Angst vor dem Genusse zurück. Menschliche Knochenteile habe ich in vielen Hütten und in den Kalktaschen zum Betelgenuß oft gefunden. Es ist aber irrig, dies immer auf Kannibalismus zurückführen zu sollen. Diese Rückstände sind oft Erinnerungsstücke an Verstorbene oder dienen dazu, die Eigenschaften des Toten auf den Träger zu übermitteln. Der Einfluß des Weißen, vor allem der Missionen wird wohl erst in späteren Jahren hierin Wandel schaffen. So überraschte ich im Jahre 1900 bei einer Landung in Panarodo die Einwohner bei der Vorbereitung zu solch festlichem Mahle. Einige Zeit vorher waren dem in Kapsu sitzenden Händler Petersen wohl zwei Boote von diesen Leuten genommen, die schwarze Besatzung erschlagen und aufgefressen worden. Nach Bekanntwerden dieser Tat verabredeten die von Kapsu südlich sitzenden Händler die Bestrafung der Leute; auch ich wollte mich dem Zuge anschließen. Eine Krankheit verhinderte aber meine Teilnahme zu meinem Glück, denn sonst hätte ich nie etwas in Panarodo erreichen können. Bei meiner ersten Landung gebrauchte ich, da eine Menge Menschen am Strande versammelt waren, die Vorsicht, mich lang im Boote hinzulegen. Beim Berühren des Landes stand ich schwer bewaffnet auf. Frauen und Kinder flohen in den Busch — ein schlechtes Zeichen, nur die mit Speeren bewaffneten Männer blieben. Nun entspann sich ein lauter Gedankenaustausch. Doch hatte ich einen guten Fürsprecher in dem mir von Lessu her bekannten und sehr gefürchteten Panarodomann Bili-Bilis. Nach Austausch von Betelnüssen, dem Freundschaftszeichen, konnte ich und meine Leute unbehelligt an Land gehen. Da auch Essenszeit war, so lud mich der alte Häuptling Keindot zum Diner, was ich nicht verschmähte. Wir gingen nach der anderen Seite der Landspitze, als plötzlich laute Trompetentöne durch den dichten Wald tönten, und uns eine Gesellschaft mit einer Bahre entgegenkam, auf der ein gekochtes Schwein liegen sollte; wie ich aber nachher erfahren habe, war es ein gekochter Buschmann. Die Träger verschwanden aber, noch ehe ich sie erreichte, spurlos in einem Nebengange. Auf der anderen Seite angekommen, war schon alles zum Mahle bereit. Von dem Schweine lag nur noch der Kopf auf einer Matte da, der meiner Erfahrung nach aber schon einen Tag alt sein mußte. Zerstückeltes, warmes Fleisch gab es in Menge, und auch mir wurde ein dem Schweinefleisch ganz ähnlichsehendes Stück serviert. Ohne mich lange zu besinnen wollte ich hineinbeißen, als ich von hinten einen gelinden Stoß bekam und mir mein „Tambu" Lumbei von Pottmilack zuraunte: Jß es nicht, das ist Menschenfleisch! Es wurde mir in dem Augenblick doch etwas anders zumute, aber die Geistesgegenwart verließ mich nicht. Das gelblich-weiße, mit Fett durchsetzte Stück dem neben mir sitzenden Keindot gebend, meinte ich, ich möchte gern ein Stück kaltes Schweinsohr haben, das äße ich lieber, als dies heiße Fleisch. Meiner Bitte Gewähr gebend, reichte er mir davon. So kam ich um mein erstes Stück Menschenfleisch. In Zukunft habe ich mir vorgesetztes besser untersucht.



Dorfstraße auf Neu-Mecklenburg. Lessu.

Vermischtes.

Eine Besteigung des Popokatepetl. Mexiko ist ein Märchenland; schon der Name weckt die Erinnerung an Abenteuerzüge aller Art, an die spanischen Welteroberer, an das Abenteuer des letzten Franzosenkaisers und an die Indianergeschichten, die einst unsere Knabenphantasie erregten. Der Zauber schwindet zwar mehr und mehr, die moderne Kultur streckt ihre gierigen Hände nach diesem Lande aus, aber alle seine Reize können doch nicht verschwinden, die großartige Landschaft wird ihren Charakter stets bewahren. Wer je das Land betreten hat, der wird den Anblick des Popokatepetl nie wieder vergessen, dieses Bergriesen, der rings um die Hauptstadt Mexiko den Wanderer auf allen seinen Wegen grüßt. In schön geformter Pyramide steigt dieser Vulkan bis zu 5452 m Höhe an. Die Bahn führt uns in etwa 2 Stunden von der Hauptstadt nach Amecameca. Von hier ist es noch 2 Stunden bis zum Fuße des Berges. Eine kleine Karawane wird ausgerüstet, und zu Pferd geht es den Berg hinan, zunächst noch auf leidlich guten Wegen, die freilich immer steiniger werden, den geübten Pferden aber keine allzu großen Beschwerden verursachen. Ackerland und Weideland lassen wir hinter uns, ein dichter Wald wird durchritten, immer höher geht es, immer höher, bis der Wald wieder dünner wird, und der Pflanzenwuchs dürftiger. Der Schneegipfel des Popokatepetl liegt jetzt zum Greifen nahe — und doch noch so fern. In einer Hütte der Schwefelarbeiter müssen wir übernachten und am andern Morgen in aller Frühe wieder aufbrechen, wenn wir den Gipfel in einem Tage zwingen wollen. Steiler wird der Weg, die Pferde müssen zurückgelassen werden, über steiniges Geröll, über Asche und Sand, in dem man tief einsinkt, über Schnee und Eis geht es mühsam empor. Die Luft ist dünn, das Atmen wird schwer, die Höhe der höchsten Alpenberge ist längst überschritten. Nur der Ehrgeiz treibt uns noch vorwärts, nicht mehr die Lust am Steigen. Aber endlich erreichen wir doch den Kraterrand, der Bergriese ist bezwungen. Zu Füßen liegt er uns und stöhnt, sein Schlund stößt Dämpfe aus, und Schwefelmassen füllen seinen Rachen. Tief, tief unter uns breitet sich die Ebene, aus der sich das Bild der Hauptstadt so winzig heraushebt. Und rings grüßen die Brüder des Popokatepetl, der Orizaba, der mit seinen 5550 m der höchste Berg des Landes ist, der Ixtaccihuatl, nicht viel kleiner als der Popokatepetl, der Xinantecatl und der Malinche, alle würdevoll in weißem Haupt, denn keiner ist unter 4400 m hoch. Dieser Blick vom Popokatepetl über das Mexikanische Land gehört zum Schönsten, das die Erde dem Menschen bieten kann. Unvergeßlich wird er dem sein, der ihn genießen durfte. — Der Abstieg ist minder beschwerlich. Eine Bastmatte, die der einheimische Führer zu unserem Befremden bis auf den Gipfel mitgeschleppt hatte, dient uns jetzt als Schlitten. In rasendem Sausen geht es über Eis und Schnee bis hinab an das erste Sand- und Aschefeld. Dann wandern wir zu Fuß rüstig vorwärts, und am Abend sind wir wieder in der Hütte der Schwefelarbeiter.

Blick auf den Popokatepetl.
Originalaufnahme von E. Landenberger.

Die Weihnachtsinsel. Etwa drei Breitegrade südlich von Java taucht aus den Tiefen des Indischen Ozeans eine steile, kaum 20 km lange Insel auf, die zum erstenmal auf den Karten des Holländers Goos mit dem Namen M o n i verzeichnet ist. Immer wieder versuchte man, auf dem seltsamen Eiland Fuß zu fassen, aber erst in den letzten Jahren des vorigen Jahrhunderts hat man sie auf Anregung J. Murrays etwas gründlicher durchforscht. Die höchste Erhebung im Nordwesten der Insel wurde mit 355 m vermessen, ein kleinerer Berg im Nordwesten, der fast ausschließlich aus phosphorsaurem Kalk bestand, erreichte eine Höhe von 275 m. Diese wertvollen Ablagerungen dürften nicht anders zu erklären sein, denn als versteinerte Guanolager, über deren Alter freilich keine Angaben gemacht werden können. Ein ständiger Südostwind streicht über die üppigen Wälder, die hier bei einem geradezu köstlichen Klima in prächtigen Beständen gedeihen. Pandanusarten und Eisenhölzer finden sich neben dem Pfeilerbaum, der Sagopalme und dem Bugnor. Nur fünf Säugetierarten weist das Eiland auf: eine Spitzmaus, zwei Ratten- und zwei Fledermausarten genießen, was hier die verschwenderische Natur in besonders reicher Fülle auftischt. Daneben finden sich verschiedenerlei Tauben, Eulen und andere Vögel. Am interessantesten ist wohl eine von Kokosnüssen lebende Krabbe, die nicht nur diese hartschaligen Früchte geschickt zu öffnen versteht, sondern sie selbst von den Palmen herunterholt, an deren Stämmen man sie häufig hinaufklettern sehen kann. Besiedelt wurde die Insel vor wenigen Jahrzehnten durch G. R o ß; bei dem natürlichen Reichtum des Bodens fanden sich an der „Fliegenderfischbucht" immer mehr Kolonisten ein, so daß man schon jetzt von einem lebhaften Aufblühen der Kolonie reden kann. S—z.

Orchideen im Zimmer.

Von Dr. L. v. B . . . . . r.

Mit Abbildung.

Die außerordentliche Entwicklung, die die handelsgärtnerische Kultur der Orchideen, dieser prachtvollsten, interessantesten und teuersten Luxuspflanzen in den letzten Jahrzehnten in Deutschland genommen hat, ist für manchen Liebhaber edler Zimmerpflanzen der Anstoß gewesen, mit der Pflege dieser herrlichen Tropenkinder einen Versuch zu machen. Während nämlich noch gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts die Preise derjenigen Orchideen, die überhaupt im Handel erschienen, durch ihre Höhe auf den über nicht allzureiche Mittel verfügenden Zimmergärtner abschreckend wirkten, sind diese Pflanzen heute zu Preisen zu haben, die jedermann wenigstens einen Versuch ermöglichen. Hierzu tritt noch der Umstand, daß die Kenntnis von der sachgemäßen Pflege der Orchideen mit der Zunahme der Orchideenkultur in Deutschland gleichen Schritt gehalten hat, so daß man jetzt die weitaus größte Masse der überhaupt kulturwerten Arten in jeder einigermaßen darauf eingerichteten Gärtnerei spielend gedeihen sieht. So haben sich die Verhältnisse derart entwickelt, daß heute ungezählte Exemplare von Orchideen in den Wohnräumen der Liebhaber in voller Gesundheit und Schönheit gedeihen und die ihnen zuteilgewordene Pflege alljährlich durch Entfaltung ihrer unvergleichlichen, lange andauernden Blüten vergelten.

Wer als Liebhaber darangehen will, sich mit Orchideenkultur zu befassen, muß sich zunächst von dem Irrtum befreien, daß hierzu besondere Einrichtungen, wie Pflanzenhäuser, Heiz- und Bewässerungsanlagen u. dergl. unbedingt erforderlich seien. Eine große Zahl der schönsten Orchideen kann bei entsprechender Pflege im Zimmer ohne jede andere Vorrichtung, als bei Zimmerpflanzen überhaupt notwendig, zu dauernder und vollkommener Entwicklung gebracht werden; bisweilen sieht man sogar die im Zimmer gehaltenen Pflanzen ebenso gut wachsend und reich blühend oder selbst in besserem Zustande, als die in Gewächshäusern gezogenen, eine Erscheinung, die sich aus der viel eingehenderen, liebevolleren, sozusagen individuellen Behandlung erklärt, die der Liebhaber seinen Pflanzen im Gegensatz zu dem Massenbetrieb der Handelsgärtnereien angedeihen lassen kann.

Natürlich eignen sich nicht alle kulturwerten Arten zur Haltung im Zimmer, und wer die Ausgabe nicht scheut, sich ein Zimmergewächshäuschen anzuschaffen, der erweitert damit den Kreis der im Hause ziehbaren Arten erheblich. Solche Zimmerpflanzenhäuschen (die nicht zu klein sein dürfen) haben die vorteilhafte Eigenschaft, die Luftfeuchtigkeit stets auf einer gleichmäßigen, verhältnismäßig bedeutenden Höhe zu erhalten, dem Staub den Eintritt zu verwehren und — bei sonnigem Standort — auf eine Erhöhung der Temperatur hinzuwirken, also den Pflanzen Daseinsbedingungen zu schaffen, die den in ihrer Heimat vorhandenen wesentlich näher kommen. Unbedingte Voraussetzung ist jedoch dabei, daß die durch Glas und Gerüst des Häuschens bewirkte Lichtabsorption durch entsprechend hellen Standort unschädlich gemacht wird und daß insbesondere eine unbedingt gleichmäßige Durchlüftung stattfindet. Besondere Heizung ist, sofern das Häuschen im bewohnten Zimmer steht, nicht erforderlich.

Was nun die Behandlung der Orchideen im Zimmer betrifft, so ist die Grundregel für ihr gutes Gedeihen eine richtige Regelung der Bewässerung. Durch zu große Feuchtigkeit, namentlich durch stockende Nässe, leiden die Pflanzen oft noch mehr als durch große Trockenheit. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß das Pflanzmaterial stets von einer gleichmäßigen, milden Feuchtigkeit, die während der Triebperiode zu erhöhen und in der Ruhezeit herabzusetzen ist, durchdrungen sein und niemals ganz austrocknen soll. Niemals aber Wasserüberschwemmung der Zuchtgefäße, die Orchideen sind keine Sumpfpflanzen!

Alle andern Regeln kommen erst in zweiter Linie. Sie bestehen im allgemeinen in:

1. möglichst hellem, im Sommer vor der grellen Mittagssonne geschütztem Standort;

2. täglichem Überbrausen mit erwärmtem Wasser (wenn möglich Fluß- oder Regenwasser) mittels eines feinen Zerstäubers, wobei man die Benetzung etwaiger Blüten nach Möglichkeit zu verhüten hat;

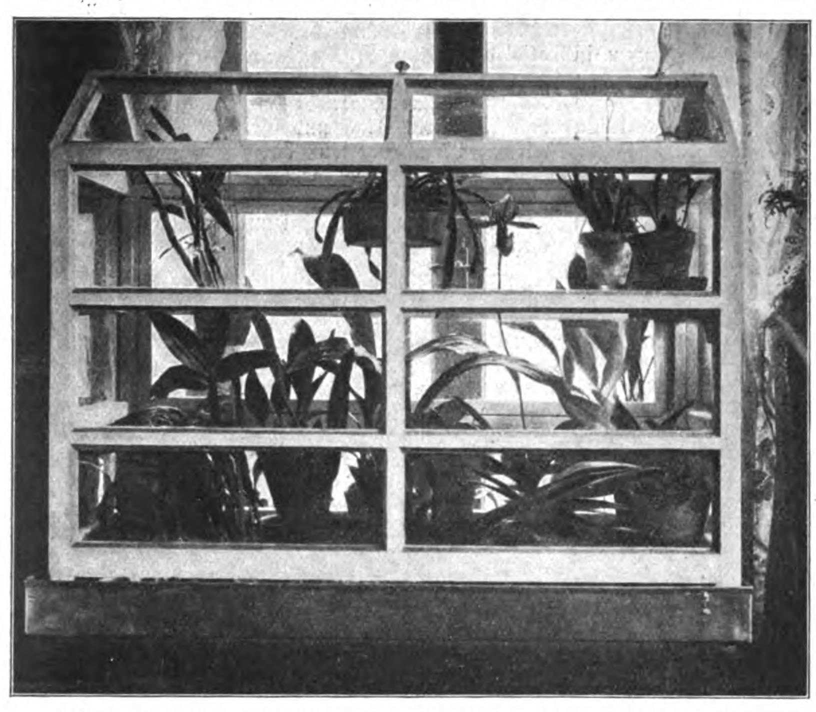
3. tunlichst seltenem Verpflanzen, überhaupt Unterlassung jeglicher Störung der Pflanze, wie Herumbohren im Pflanzmaterial u. dergl. Insbesondere ist der Anfänger vor Düngungsversuchen zu warnen. Selbstverständlich ist es dagegen, daß jede Pflanze sofort bei ihrem Erwerb sorgfältig gereinigt wird, was durch beiderseitiges Abreiben jedes Blattes mit warmem Wasser mittels einer feinen Bürste geschieht. Ratsam erscheint es auch, welke oder schlechte Blätter, die das gute Aussehen der Pflanze schädigen und ihr unnötig Kraft entziehen, wegzuschneiden.

4. Sehr wichtig ist es, der Pflanze alljährlich nach Abschluß des Jahrestriebes eine gewisse Ruhe zu gönnen, die durch sparsames Gießen und kühlere Temperatur begünstigt wird. Gewisse Gattungen machen indessen eine Ausnahme von dieser Regel, so insbesondere die viel kultivierten Gattungen Cyprípedium und Odontoglóssum, die also unter stets

wesentlich gleichen Kulturbedingungen gehalten werden müssen.

5. Selbstverständlich ist endlich eine immerwährende sorgfältige *Überwachung* der Pflanzen *gegen Ungeziefer*, wie Schildläuse, rote Spinnen, Thrips, Blattläuse und im Gewächshäuschen die so überaus schädlichen Nacktschnecken.

Was das gewöhnlich stark überschätzte *Wärmebedürfnis* der Orchideen angeht, so ist im allgemeinen zu betonen, daß die Temperatur des geheizten Zimmers im Winter und der Aufenthalt an geschützten Stellen im Freien während der Tagesstunden von Mitte Juni bis Mitte September für die meisten Arten durchaus angemessen ist. Eine große Zahl höchst prachtvoller Orchideen indessen *wollen* im Winter nicht einmal die Wärmemenge,



Kleines Zimmergewächshäuschen mit Orchideen. Das Gerüst hat keinen Boden und steht in einer mit feuchtem Sägmehl gefüllten Zinkwanne, so daß ständig Luft von unten her eintreten kann, die durch einen schmalen Spalt des etwas geöffneten Daches entweicht. Das Gerüst ist etwas zu plump. — Zum Zweck der Aufnahme mußte das Häuschen an einen nur schwaches Fensterlicht empfangenden Platz gestellt werden.

wie sie das geheizte Zimmer bietet, sondern gedeihen erheblich besser bei einer Wintertemperatur von 8 bis 12° R. Es sind dies die Arten, die in ihrer Heimat hochgelegene Gegenden, Gebirgswälder u. dgl. bewohnen, wo in der Regel außerordentlich hohe Luftfeuchtigkeit bei niedriger, nur in den Mittagsstunden kurz steigender Temperatur herrscht. Für den Liebhaber kommt aus dieser Gruppe namentlich die Gattung Odontoglóssum, auch noch Miltóna, in Betracht.

Die Art, die Orchideen *einzupflanzen*, wird zwar dem noch nicht fortgeschrittenen Liebhaber weniger wichtig sein, da er seine Pflanzen wohl meist bereits eingetopft kauft, doch erscheint es notwendig, wenigstens soviel zu erwähnen, daß die Orchideen allgemein nur äußerst luftiges, wenig nahrhaftes Pflanzmaterial haben und hochgepflanzt sein wollen; man verwendet hierzu entweder reines Sumpfmoos (Sphágnum) oder besser eine Mischung von diesem mit Farnwurzelerde (unter der Bezeichnung Polypódium im Handel), oder mit halbverrotteter Lauberde, die ganz leicht sein muß. Wichtig ist es, die Kulturgefäße — gewöhnliche oder besser durchlöcherte Blumentöpfe — bis zu 1/3 Höhe mit kleingeschlagenen Topfscherben aufzufüllen. Die früher oft angewendete Pflanzmethode am Klotz oder Rindenstück ist heute aufgegeben und nur bei *ganz* wenigen Arten (insbesondere bei Cattléya citrína) geboten.

Es liegt auf der Hand, daß hier keine ins Einzelne gehenden Kulturanweisungen gegeben werden können. Im allgemeinen wird man bei den härteren Arten mit der Beobachtung der vorstehenden Grundsätze auskommen. Wer empfindlichere Arten pflegen und größere Sicherheit eines Erfolges haben will, dem sei die Lektüre der am Schluß genannten Werke empfohlen. Es folgt nunmehr eine Liste einiger zur Zimmerkultur geeigneter Arten.

Cattléya verschiedener Arten, insbesondere die Formen von labiáta. Allerweltsorchideen, in zahllosen Varietäten und Kreuzungen kultiviert. Blüten groß und prachtvoll, in vorherrschend violetten Nüancen. Kultur nicht ganz einfach; während des Triebes recht warm und feucht, sobald der Blütentrieb erscheint, nur mäßig feucht, nach der Blüte bis zum Erscheinen des neuen Blattriebes trocken. Interessant und vom Typus abweichend C. *citrína* mit herabhängenden, zitronengelben Blüten. Wird am Holzstück hängend ziemlich trocken kultiviert und verlangt im Winter während des Triebes sehr viel Licht. Von 3 M. an käuflich.

Coelogýne cristáta. Altbekannte Zimmerorchidee mit weißen, duftenden Blüten. Von 2 M. an käuflich.

Cymbídium ebúrneum. Starkwüchsige Pflanze von schilfgrasähnlichem Habitus. Blüten sehr groß, schneeweiß, von edler Form und köstlichem Duft, lange haltbar. Kultur wie Epidéndrum vitellínum. Während des Triebes *milde* Düngung. Kostbare Art. Preis von 8—10 M. an. Hervorragend schön auch die Kreuzung ebúrneo Lowiánum.

Cypripédium verschiedener Arten. Bekannte prächtige Gattung mit einer unübersehbaren Zahl von Arten, Varietäten und Kreuzungen. Für das Zimmer am besten C. insígne, barbátum, callósum, Lawrenceánum, Leeánum und besonders *venústum*. Alle Frauenschuharten verlangen stets gleiche Feuchtigkeit ohne ausgesprochene Ruheperiode, sind täglich zu überbrausen und im Sommer an geschützter Stelle im Freien zu halten. Blüten un-

gemein dauerhaft (bis zu 2 Monaten). Preise der genannten Arten zwischen 2 und 6 M.

Epidéndrum vitellínum május. Aufrechter, leuchtend orangeroter Blütenstand. Leicht zu kultivieren; während des Triebes milde Wärme und Feuchtigkeit, ruhend kühl und ziemlich trocken. Namentlich in starken Exemplaren zu empfehlen, da solche sehr willig blühen. Von 3 M. an käuflich.

Láélia verschiedener Arten, am bekanntesten L. ánceps. Wundervolle, sehr viel kultivierte Gattung. Den Cattleyen nahestehend und wie diese zu behandeln.

Lycáste Skinneri. Prächtige Zimmerorchidee. Während des Triebes ziemlich feucht zu halten. Blüten groß und edel geformt, zartrosa. 2—4 M.

Odontoglóssum verschiedener Arten. Bekannte, überaus prächtige Kalthausorchideen von sehr wechselnder Form und Farbe. Kühl und feucht und — abgesehen von O. gránde, das im Winter trocken zu halten ist — ohne eigentliche Ruheperiode zu kultivieren; im Sommer halbschattig im Freien. Am bekanntesten O. críspum und gránde. Von 2 M. an käuflich.

Oxídium varicósum Rogérsi und O. Forbési, erstere mit vielblumigen, meterlangen Rispen schwefelgelber Blüten, letztere braun mit gelber Zeichnung. Beide sehr schön, aber während des Triebes wärmebedürftig.

Stanhópea insígnis, oculáta, tigrína. In durchbrochenen Ästen hängend zu kultivieren, da die Blütentriebe nach unten durchzubrechen pflegen. Blüte sehr groß, äußerst bizarr, prachtvoll gefärbt und stark vanilleduftend, leider aber kaum tagelang haltend. Während des Sommers an einem Baum im Freien aufzuhängen. 5—8 M.

Außer den vorgenannten Arten gibt es eine große Menge kulturwerter Orchideen, die indessen im Zimmer nur schwer oder gar nicht fortzubringen sind. Wer an der Pflege der Orchideen Interesse gewinnt, der wird sich von selbst an weiteren, schwierigeren Arten versuchen, der Anfänger wird jedoch an den aufgeführten Arten genügende Auswahl haben. Und wer von ungeduldiger Gemütsart ist und meint, die Pflanzen müßten schon nach wenigen Wochen die Folgen der guten Kultur erkennen lassen, dem sei von vornherein zugerufen: Geduld! Die Orchideen wachsen langsam, und erst wenn eine Pflanze jahrelang steht, ohne zu treiben, oder ersichtlich zurückgeht, ist es Zeit, an Umpflanzen und Untersuchen zu denken. Hierbei ist zu beachten, daß — abgesehen von den in einer Richtung fortwachsenden, sogenannten monopodialen Orchideen — regelmäßig jeder Trieb seine Blüte bringt, dann aber nicht wieder blüht, sondern nur noch als Erzeuger des nächstjährigen, an seinem Grunde hervorbrechenden Triebes von Bedeutung ist.

Zum Schluß seien einige Anleitungen genannt:

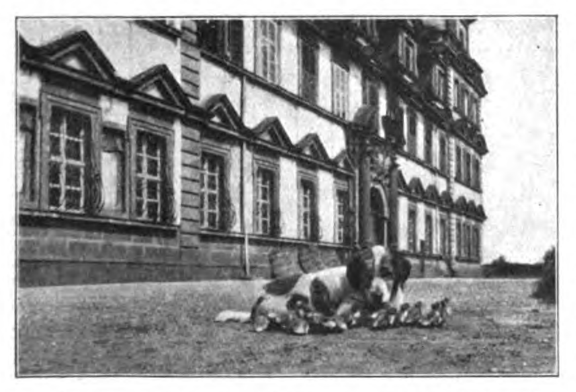
Steins Orchideenbuch (Berlin, Paul Parey, 1892), M. 20.—.

Lebien, Orchideen, Gartenbaubibliothek Nr. 24 (Berlin, Karl Siegismund, 1900), M. 1.20.

Voigt, Die Kultur der Orchideen, Heft 15 von „Radetzkis gärtner. Kulturanweisungen“ (Berlin, Verlag der Berliner Gärtner-Börse), M. 1.50.

Vermischtes.

Eine eigenartige Mutter. Das nebenstehende Bildchen wurde uns von einer liebenswürdigen Kosmosleserin zur Verfügung gestellt. Es



zeigt eine Bernhardinerhündin, die eine Schar eben ausgeschlüpfter Entchen in ihre mütterliche Obhut nahm und sich ihnen und den folgenden Bruten mit rührender Hingebung widmete. v. Gu.

Zum Nachprüfen. Im vorjährigen Sommer machte ich folgende Beobachtungen und Versuche mit verschiedenen Raupen:

Ich vermischte künstliche Blätter mit natürlichen, so daß eine Brücke von beiden Arten entstand, und setzte glatte Raupen (Frostspanner, Stachelbeerspanner) wie behaarte darauf. Die zunächst auf die natürlichen Blätter gesetzten Raupen stutzten beim Fortbewegen, sobald sie ein künstliches Blatt berührten und suchten es zu umgehen. Setzte man sie direkt auf die künstlichen Blätter, so gerieten sie in sichtliche Erregung, manche begannen sich heftig zu winden, einige verfielen in krampfartige Bewegungen, die erst aufhörten, wenn ich die Tiere auf natürliche Blätter setzte. Bemerkt sei, daß die künstlichen Blätter mit arsenfreien Farben und so vorzüglich hergestellt waren, daß sie selbst beim Anfühlen nur schwer von natürlichen zu unterscheiden waren.

Beim nächsten Versuch durchtränkte ich die künstlichen Blätter mit dem Saft von natürlichen und ließ sie ungefähr 18 Stunden unter der Kopierpresse, so daß sie annähernd sich so kühl und feucht anfühlten, wie die natürlichen. Dann verfuhr ich wie früher, breitete die Blätter nebeneinander aus und setzte die Raupen darauf. Diesmal wurden sie augenscheinlich irregeführt; sie krochen auf die künstlichen, ohne die Unruhe zu zeigen wie tags zuvor, wurden aber dennoch ihren Irrtum bald gewahr. Sie verließen sämtlich nach kurzer Zeit die künstlichen Blätter. Die glatthaarigen Raupen erkannten die Täuschung schneller als die behaarten und zeigten sich auch beim Berühren der künstlichen viel empfindlicher. Als ich endlich nur noch künstliche Blätter unterlegte, suchten die glatten Raupen, die wieder nervös wurden, früher als die behaarten davonzukommen.

Wie erkannten die Raupen die Täuschung?

Ihr Farbensinn scheint dabei keine Rolle gespielt zu haben; viel wahrscheinlicher der Tastsinn und gleicherweise der Geruchssinn.

Ich möchte zur Klärung dieser Fragen diese Experimente, die ich nur grob anstellte, um sie ohne Erschwerung nachprüfen lassen zu können, zur Nachahmung empfehlen.

Der Maikäfer kommt bei mildem Frühlingswetter schon Ende April aus seiner unterirdischen Wohnung hervor, wo er bereits seit Herbst des vergangenen Jahres fertig ausgebildet, aber noch nicht ausgefärbt war und vor Kälte und Nässe in seiner Puppenwiege geschützt das Frühjahr erwartete. Daraus ergibt sich umgekehrt ohne weiteres, daß er bei naßkaltem Frühjahrswetter erst den Juni abwartet, um dann in schwerfälligem Fluge durch die Luft zu schwirren und sich auf den Blättern unserer Obst- und Laubbäume zum Fraße niederzulassen, die er oft genug vollständig entlaubt und dadurch großen Schaden anrichtet. Lange dauert aber das oberirdische Leben des Maikäfers nicht. Nach der Paarung, die meist im Mai stattfindet, gräbt sich das Weibchen fingertief in den Boden ein und legt seine 60 gelblichweißen, hanfkorngroßen Eier in Häufchen von 12—30 Stück ab, worauf es bald stirbt. Aus den Eiern kommen nach etwa 4 Wochen die jungen Larven, die Engerlinge, hervor, die im ersten Jahre gesellig beisammenbleiben und von den zartesten Würzelchen und vermodernden Pflanzenstoffen leben. Zur Überwinterung begeben sie sich, wie auch in den folgenden Jahren, tiefer in frostfreie Erde hinab, steigen im nächsten Frühjahr wieder in nahrungsreiche Schichten hervor, zerstreuen sich und leben ausschließlich von immer stärkeren Wurzeln. Der Schaden, den die gefräßigen Engerlinge während dieser Periode anrichten, ist sehr groß und übertrifft den der fertigen Käfer. Durchschnittlich im dritten Jahr graben die Engerlinge eine oft 1 m tief in der Erde liegende Höhle, in der sie zur Puppe werden. Noch vor Eintritt des Winters im gleichen Jahre kommen die Käfer aus der Puppe hervor, bleiben aber über Winter ohne Nahrung und völlig erstarrt in ihrer Puppenwiege liegen, um mit beginnender Maienzeit des kommenden 4. Jahres sich an die Oberfläche der Erde emporzuarbeiten. Hat der Maikäfer dann zur Abendstunde glücklich die Oberfläche erreicht, dann bleibt er erst noch ein Weilchen ruhig am Boden sitzen, pumpt seine Flügel voll Luft, um seinen Flug auf die Bäume antreten zu können. Gibt es in einem Jahr sehr viele Käfer, so daß sich auch viele fortpflanzen können, dann wird das darauffolgende vierte Jahr ein sogenanntes Flug- oder Maikäferjahr, in dem die Käfer in solchen Mengen auftreten, daß stellenweise der Erdboden, wie Taschenberg erzählt, von ihren Fluglöchern siebartig durchbohrt erscheint. Die Käfer können dann zur wahren Landplage werden, wenn nicht mit aller Energie der Kampf gegen sie aufgenommen wird. Gegen die Engerlinge ist in ihrer unterirdischen Wohnung nicht viel auszurichten. Selbstverständlich ist beim Umpflügen des Bodens darauf zu achten, die Engerlinge sind zu sammeln oder von eingetriebenem Geflügel aufsuchen zu lassen. Hier sind wir hauptsächlich auf die Unterstützung des Maulwurfs und der Spitzmäuse angewiesen, die den Engerlingen in ihrem Revier eifrig nachstellen. Die Fledermäuse, einige nächtliche Raubvögel, die Saatkrähen, vor allem aber die Singvögel räumen unter den fliegenden Käfern tüchtig auf, und daher muß als erstes Gebot der Selbsthilfe gegen die Maikäfer und seine Larve Schutz und Schonung ihrer natürlichen Feinde angestrebt werden.

Dr. Stehli.



1. Weibchen, eierlegend; frischgeschlüpfte Engerlinge
2. Engerlinge im ersten Jahr
3. Engerlinge im zweiten Jahr
4. Engerlinge im dritten Jahr
5. Puppe in der Erdhöhle
6. Maikäfer, erstarrt in seiner Erdhöhle
7. Weibchen, die Erde durchbrechend
8. Männchen, fliegend

(Illustrationsprobe aus den Merkblättern zu den Kosmosbiologien.)

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Buchbeilagen. Bis jetzt sind als Buchbeilagen des laufenden Jahrgangs erschienen die Bände „Bölsche, Tierwanderungen" und „Floericke, Meeresfische". Als dritter Band wird „Lipschütz, Warum wir sterben" beigegeben werden, und zwar voraussichtlich dem Anfang Juli erscheinenden Heft 7. Im September folgt dann „Nagel, Romantik der Chemie", mit dem Novemberheft „Kahn, Die Milchstraße".

Kosmos-Kalender 1915.

Einladung zur Subskription.

Die begeisterte Aufnahme, die unser schon vor Beginn des Jahres vergriffener Kosmos-Kalender 1914 überall gefunden hat, veranlaßt uns, ihn nun alljährlich erscheinen zu lassen. Es ist wohl nicht mehr notwendig, auf die Vorzüge dieses reich mit Bildern ausgestatteten Abreißkalenders hinzuweisen. Daß ein derartiger Kalender ein wirkliches Bedürfnis ist, daß er dem Lehrer im Unterricht geradezu unentbehrliche Anregungen bietet, daß er für den Naturfreund tagtäglich eine Quelle neuer Freude ist, das haben uns schon hunderte von Zuschriften bewiesen; er soll deshalb unsern Mitgliedern auch für 1915 zu besonders günstigen Bedingungen zur Verfügung stehen. Wir haben für sie eine Subskriptionsliste eröffnet, die am 1. August geschlossen wird. Wer sich bis zu diesem Termin auf der diesem Heft beigegebenen Bestellkarte angemeldet hat, erhält den Kalender zum Vorzugspreis von **M 1.10** zugestellt. Später eingehende Bestellungen können nur noch zum Ladenpreis von **M 1.60** ausgeführt werden. Für Mitglieder im Übersee-Ausland gilt der Vorzugspreis bis 15. September.

Im Kosmos-Kalender sind entsprechend den Jahreszeiten die Ereignisse in der Natur in Wort und Bild von einer Reihe von bekannten Fachleuten übersichtlich und geschmackvoll zusammengestellt; so bildet er **einen prächtigen Zimmerschmuck** auch für Schulen, Klubhütten, Kasernen und Kanzleien und wird auch als Gabe auf dem Weihnachtstisch ganz besondere Freude machen.

Island-Reise. Wir machen Kosmosmitglieder auf die vielversprechende Gesellschafts-Studien-Reise aufmerksam, die am 11. Juli dieses Jahres beginnt und von Berlin über Kopenhagen, Edinburgh nach Island führen soll. Die Leitung liegt in den Händen unseres bekannten Mitarbeiters Dr. Heinz Welten und des Dozenten an der Humboldt-Akademie Andresen. Der Zweck der Reise ist der zehntägige Aufenthalt auf Island und der Besuch seiner warmen Quellen, der Hekla, Thingvellir, Gullfoß und des Geysir. Durch Vorträge während der Seefahrt werden die Teilnehmer auf die Naturwunder Islands vorbereitet, so daß sie mit Verständnis an sie herantreten. Die Rückfahrt, die am 1. August von Reykjavik aus angetreten werden wird, erfolgt über London, dem 3 Tage gewidmet sind. Die Gesamtkosten der Reise betragen 965 *M*. Anfragen und Anmeldungen, die bis spätestens 1. Juli abzusenden sind, sind an die Adresse des Dozenten der Berliner Humboldt-Akademie Dr. Welten, Berlin-Friedenau, Sieglindestr. 1 zu richten. Bei dem besonderen Interesse, das die eigenartige Natur Islands verdient, ist eine recht rege Beteiligung zu wünschen.

Englandreisen der Ferienheimgesellschaft Frankfurt a. M. Wie in früheren Jahren, veranstaltet die F. H. G. auch in diesem Juli wieder Reisen nach England in die Ferienheime der Co-operative Holidays Association (C. H. A.) und der von Mr. Leonard neu gegründeten Holiday Fellowship (H. F.). Die Ferienheime (im ganzen etwa 20) befinden sich in den landschaftlich schönsten Teilen von England, Wales, Schottland und Irland. Der Zweck der Reisen ist durchaus gemeinnützig. Den beiden Gesellschaften liegt es fern, irgend ein Geschäft bei ihren Unternehmungen machen zu wollen. Etwaige Überschüsse werden dazu verwendet, um die Vorteile dieser Reisen immer weiteren Kreisen zugute kommen zu lassen. Freunde der Bestrebungen werden gebeten, Mitglieder der F. H. G. (Mindestbeitrag jährlich *M* 3.—) zu werden.

Erste Reise (14 Tage). Je achttägiger Aufenthalt in den Ferienheimen Matlock Bath (Derbyshire) und London. Die Kosten für Hin- und Rückfahrt von Frankfurt a. M. zweiter Klasse, einschließlich Dampfer erster Klasse Salon, Reisen in England, Aufenthalt, Verpflegung und Ausflüge in den Ferienheimen betragen *M* 210.—.

Zweite Reise (3 Wochen). 8 Tage in Whitby (Nordostküste Englands) und 14 Tage in Row (am Gareloch), westlich von Glasgow im schottischen Hochland. Kosten *M* 330.—.

Dritte Reise (14 Tage). Je 8 Tage in Conway und Bangor. Beide Ferienheime liegen an der See, und zwar an der Küste von Nordwales.

Die Reiseteilnehmer fahren am Freitag, 3. Juli, gemeinschaftlich von Frankfurt a. M. (Köln oder Herbestal) über Ostende-Dover nach London. Die Rückfahrt kann einzeln innerhalb 45 Tagen angetreten werden. Da die Teilnehmerzahl beschränkt ist, empfiehlt sich frühzeitige Meldung. Die Führung jeder Gesellschaft liegt in der Hand eines Deutschen, der England und die Ferienheime gut kennt. Alles nähere ist aus dem Ende April erschienenen Programm zu ersehen, das die F. H. G. (Frankfurt a. M., Weberstraße 47) auf Wunsch jedermann gerne zusendet.



Fischerei-Kursus Eberswalde. In der zweiten Hälfte des August wird an der Forstakademie Eberswalde ein Fischerei-Lehrkursus über Teichwirtschaft abgehalten werden. Das Programm enthält vorläufig folgende Angaben:

1. Tag: Vormittags 8—12 Uhr Vortrag: Die Teichfische, ihre Naturgeschichte und wirtschaftliche Bedeutung; Karpfen- und Schleienzucht. Nachmittags 2 Uhr Exkursion zu den Forellenteichen. Vorträge über: Teicharten, Anlage, Bau von Karpfen- und Forellenteichen, Fischbruthaus, Forellenzucht; sodann Besichtigung der Forellenteichwirtschaft Schönholzer Mühle. Im Anschluß an die Exkursion Zusammenkunft am „Gesundbrunnen“: Vortrag über: Unsere Kenntnisse von der Lebensweise des Aales und ihre wirtschaftliche Verwertung. Diskussion und zwanglose Unterhaltung über Fragen aus dem Gebiete der Fischzucht.

2. Tag: Vormittags 8—11 Uhr Vorträge über Karpfenteichwirtschaft: Anlage und Besetzen der Teiche; Besetzmaterial, Teichaufsicht, Abfischen, überwintern, Ein- und Verkauf. Im Anschluß daran Projektieren einer Teichanlage im Gelände. Besichtigung des Großschiffahrtsweges Stettin-Berlin. Nachmittas 3 Uhr Exkursion zu den Karpfenteichen und Vortrag über die Biologie, Düngung und Melioration der Teiche, natürliche und künstliche Ernährung der Fische. Darauf Vortrag über die Verunreinigung der Gewässer und zwangloses Zusammensein auf dem „Zainhammer“.

3. Tag: Vormittags 8—10 Uhr Vortrag: Die Feinde der Fische und ihre Bekämpfung. Darauf Besichtigung einer größeren Karpfenteichwirtschaft. — Vortrag über Krebszucht.

4. Tag: Besichtigung einer Seenwirtschaft. Erklärung der Fischfanggeräte. Dampferfahrt auf dem Werbellinsee. Besichtigung des kaiserlichen Jagdschlosses Hubertusstock. Rückfahrt. Abends: Zusammensein im Ratskeller.

5. Tag: Bei genügender Teilnehmerzahl ist der Besuch einer zweiten Karpfenteichwirtschaft vorgesehen.

Die Exkursionen am 2. und 5. Tag schließen so zeitig, daß die Abreise mit den späteren Nachmittagszügen möglich ist. — Die Teilnahme an dem Fischerei-Lehrkursus, zu welchem Fischer, Fischzüchter, Teichwirte Forstbeamte, Landwirte, Landwirtschaftslehrer, Kulturtechniker, Wiesenbaumeister und Wasserbaubeamte, sowie alle Freunde der Teichwirtschaft hierdurch eingeladen werden, ist unentgeltlich. Die Teilnehmer wollen sich jedoch vorher, bis spätestens zum 10. August, bei dem Leiter des Kurses, Prof. Dr. Eckstein in Eberswalde, schriftlich anmelden, der auch zu jeder Auskunft bereit ist.

Clausthal-Zellerfeld. Für den sechsten geologischen Ferienkurs, der vom 13. bis 30. Juli 1914 unter der bewährten Leitung des Herrn Just stattfindet, ist folgender Arbeitsplan aufgestellt: I. Die Geologie im Dienste der Schule und der Heimat. Die Erdrinde. Die Lagerungsform der Gesteine. Tätigkeit der Atmosphäre und des Wassers. Oberflächenform des norddeutschen Flachlandes. Vulkanismus, Erdbeben, Gebirgsbildung. Entstehung der Salzlager. Kohlen- und Petrolbildung. Geologie des Harzes. II. Die Bildung der Mineralien. Eisen-, Blei-, Kupfer-, Zink- und Silbererze; Kalkspat, Schwerspat. Gesteinsbildende Mineralien. III. Die wichtigsten Eruptiv- und Sedimentgesteine, ihre Bildung und Umbildung durch Kontakt- und Dynamometamorphose. Die kristallinen Schiefer. Während des Kurses sind Sammlungen von Mineralien und Gesteinen ausgestellt. An den Kurs schließen sich Exkursionen an nach Innerstetal—Wildemann, Iberg—Grund, Lautenthal-Langelsheim, Oberharzer Diabaszug—Buntenbock, Auerhahn—Schalke—Rammelsberg—Goslar, Festenburg—Schalkertal, Obertal—Langenberg b. Oker, Radautal—Harzburg und Altenau—Bruchberg—Brocken. Auch der Besuch eines Kaliwerkes ist vorgesehen. Das Honorar beträgt ℳ 20.— (einschließlich Besichtigungen, zahlreicher Karten, Listen, Tabellen). Für die Mitglieder des Kosmos beträgt das Honorar ℳ 18.—. Für volle Pension bezahlt man in Clausthal und Zellerfeld wöchentlich etwa ℳ 25.—. In den zahlreich vorhandenen Bürgerquartieren wird für Logis und Kaffee pro Tag ℳ 1.25 berechnet. Zur Vorbereitung auf den Kurs wird Lindemann, Die Erde, Bd. II empfohlen. Anmeldungen nimmt H. Morich, Rektor, Clausthal entgegen, der auch Wohnungen vermittelt.

Ferienkurse in Jena. Wir haben wieder für unsere Mitglieder eine Reihe Vergünstigungen bei den so wertvollen Jenaer Ferienkursen erwirkt. Die Kurse finden vom 5. bis 18. August statt und umfassen 60 verschiedene, meist 12 stündige Vorlesungen, von denen ein großer Teil auf die Naturwissenschaften entfällt, deren Einzelgebiete eingehend berücksichtigt werden. Die Kosmos-Mitglieder zahlen bei den Vorlesungen über Naturphilosophie (Prof. Detmer) statt ℳ 10.— nur ℳ 7.50, Biologie (Prof. Detmer) statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Pädagogik (Prof. Rein) statt ℳ 10.— nur ℳ 7.50, Zoologisches Praktikum statt ℳ 20.— nur ℳ 15.—, Botanisches Praktikum (Prof. Miethe) statt ℳ 20.— nur ℳ 15.—, Zoologie (Prof. Plate) statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Geologie (Prof. v. Seidlitz) statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Geologisches Praktikum statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Chemie (Dr. Kappen) statt ℳ 15.— nur ℳ 10.—, Chemisches Praktikum statt ℳ 20.— nur ℳ 15.—, Astronomie (Prof. Knopf) statt ℳ 10.— nur ℳ 7.50, Ortsbestimmung (Prof. Knopf) statt ℳ 20.— nur ℳ 15.—. — Die Kosmosmitglieder, die von diesen Vergünstigungen Gebrauch machen wollen, werden gebeten, sich beim Belegen der Vorlesungen im Sekretariat durch Vorzeigen ihrer Mitgliedskarten zu legitimieren. Von der Zahlung der Einschreibgebühr in Höhe von ℳ 5.— sind die Kosmosmitglieder nicht befreit. Ausführliche Programme über die Vorlesungen sind kostenfrei vom Sekretariat der Ferienkurse (Jena, Gartenstraße 4) zu beziehen. Die Kurse sind für jedermann zugänglich, auch für Damen. Sie finden in der Universität und den Instituten der Universität statt. Die reich ausgestattete Lesehalle des Volkshauses (Ernst Abbe-Stiftung) steht den Besuchern der Kurse offen.

Ein Kurs zur Einführung in die Kryptogamenkunde. Aus unserem Leserkreis wird angeregt, zwischen dem 15. Juli und dem 15. September des laufenden Jahres in Stuttgart oder einer anderen Stadt Süd- oder Mitteldeutschlands einen Kryptogamenkurs zu veranstalten, der durch praktische übungen in die Algen-, Pilz- und Flechtenkunde, sowie in das Sammeln, Züchten, Bestimmen und Präparieren dieser Organismen einführen soll. Wir sind unsererseits gern bereit, die Veranstaltung eines solchen Kurses in die Hand zu nehmen und für einen tüchtigen Kursleiter zu sorgen. Das Zustandekommen hängt aber natürlich in erster Linie davon ab, daß sich genügend Teilnehmer finden. Wir fordern daher zunächst alle Interessenten zu unverbindlichen Meldungen an die Redaktion des „Kosmos“ (Stuttgart, Pfizerstr. 5) auf.

Plöner Ferienkurse für Hydrobiologie und Planktonkunde. Auch 1914 werden in den Monaten Juli und August wieder die bekannten dreiwöchigen Kurse für Lehrer aller Schulgattungen, soweit diese zoologische oder botanische Vorbildung besitzen, veranstaltet. Das Hauptgewicht wird dabei auf eine Einführung in die schwebende Organismenwelt des Süßwasserplanktons gelegt. Es finden fast täglich über die einzelnen Tier- und Pflanzenformen des Geschwebes Vorträge statt; daran schließen sich mikroskopische übungen an lebendem und konserviertem Material. Außer dem Plankton des großen Plöner Sees wird auch das Plankton einer ganzen Reihe von Gewässern in der nächsten Umgebung berücksichtigt, so daß hierdurch die Kenntnis der Arten und ihrer lokalen Variationen in hohem Grade erweitert wird. Die Kurse finden in einem eigens dazu errichteten Holzgebäude (Baracke) mit vortrefflichen Licht- und Raumverhältnissen statt; sie fallen in die Zeit von 9—12 Uhr vormittags. Das Honorar beträgt ℳ 50.—; Kosmosabonnenten zahlen jedoch nur ℳ 45.—. Auf Wunsch erhalten Interessenten einen ausführlichen Prospekt, der kostenfrei von der Biologischen Station zu beziehen ist.

In **Langenargen und Heyst** sind für diesen Sommer Kurse zur Einführung in die Biologie der Organismen des Meeres und des Süßwassers vorgesehen. Sie sollen eine praktische Einführung in die Kenntnis der Organismen unserer Meeresküste und der Seen und kleineren Gewässer des Binnenlandes darstellen. Die Kurse, die einzeln belegt werden können, sind für Lehrer, Studenten und Freunde der Naturwissenschaften berechnet. Besondere Rücksicht wird auf die Bedürfnisse des biologischen Unterrichts in den Mittel- und Oberklassen genommen.

Es sind vormittags und nachmittags je 2 bis 2½ Stunden Arbeitszeit vorgesehen. Vormittags werden öfters Exkursionen gemacht, die der praktischen Erlernung der Fangmethoden und der Beschaffung des Materials dienen, dessen Beobachtung, Bestimmung, Konservierung und Besprechung den Hauptteil der Arbeitszeit ausfüllt.

Von den wichtigsten mikroskopischen Vertretern der Meeres- und Süßwasserorganismen werden Dauerpräparate für die Kursteilnehmer angefertigt.

Die zur Beobachtung notwendigen Mikroskope und Lupen sowie einige zur Fixierung der Tiere und zu sonstigen Zwecken der mikroskopischen Technik erforderlichen Chemikalien werden von der Kursleitung gestellt.

Die beiden Kurse über die Hydrobiologie des Meeres und des Süßwassers schließen sich zeitlich aneinander an, sind aber im übrigen völlig selbständig, so daß man durchaus nicht an beiden teilzunehmen braucht. Das Honorar beträgt für jeden Kurs ℳ 35.— und ist am ersten oder zweiten Tag zu entrichten. Mitglieder des Kosmos erhalten 5 ℳ Ermäßigung. Um die Zahl der notwendigen Instrumente feststellen zu können, ist möglichst frühzeitige Anmeldung erwünscht.



1. **Kurs über die Biologie der Meeresorganismen in Heyst bei Ostende.**

Der Kurs ist natürlich in erster Linie den eigentlichen Organismen des Meeres gewidmet, doch wird auf mehrfachen Wunsch auch die Vogelwelt der Nordseeküste in den Kreis der Betrachtung gezogen.

Der Meereskurs findet vom 5. bis 18. August statt.

2. **Hydrobiologischer Kurs in Langenargen** am Bodensee.

Der Süßwasserkurs findet, wie in den drei vergangenen Jahren, in Langenargen am Bodensee statt, und zwar vom 21. August bis 3. September. Es werden täglich am Vormittag Exkursionen auf den See oder nach geeigneten Orten der Umgebung gemacht. Im Anschluß an die Behandlung der Fische und Wasservögel, die mit in das Arbeitsprogramm gehören, findet eine Besichtigung der Fisch-Großhandlung von Kauffmann und ein Besuch im Bodensee-Museum in Friedrichshafen statt. Mit der praktischen Arbeit im Laboratorium ist eine Unterweisung in den Grundzügen der mikroskopischen Technik verbunden. Näheres durch Dr. Becher und Dr. Demoll, Privatdozenten an der Universität Gießen.

Konstanz am Bodensee. Wir haben für den in Konstanz abzuhaltenden Kurs zur Einführung in die mikroskopische Technik, für den bereits zahlreiche Teilnehmermeldungen vorliegen, einen Kursleiter gefunden. Die Zeit kann noch nicht festgesetzt werden. Weitere Meldungen erbittet möglichst umgehend die Redaktion des „Kosmos", Stuttgart, Pfizerstraße 5.

Hamburg. Die Gesellschaft zur Förderung der Mikroskopie in Hamburg plant für Herbst 1914 eine Reihe beachtenswerter Veranstaltungen, von denen wir hier eine vorläufige Zusammenstellung zur Kenntnis unserer Leser bringen:

1. **Anfängerkurs:** zur Einführung in die Handhabung des Mikroskops. Bau der Zelle. Einfache Präparate. Zeichnen. Beobachtung lebender Objekte. Einfache Färbungen. Einfache Dauerpräparate.

2. **Einführung in die Pflanzenanatomie.** Bau der Pflanzenzellen. Inhalt der Zellen. Reaktionen auf Stärke, Zellulose, Zucker 2c. Besondere Zelleinschlüsse. Bau der verschiedenen Gefäßbündel. Dikotyledonen. Monokotyledonen.

3. **Einführung in die histologische Technik.** Untersuchung von frischem tierischem Material. Mazeration. Gefriermethode. Anfertigung von Gefrierschnitten und deren Untersuchung. Fixieren. Härten. Einbetten. Mikrotome. Färben. Dauerpräparate.

4. **Einführung in die bakteriologische Technik.** Beobachtung lebender Bakterien. Einfache Färbungen. Untersuchung eines Nahrungsmittels. Nährböden. Kulturen und deren Untersuchung.

Die Vorträge finden in den Monaten Oktober 1914 bis Februar 1915 statt. Ein ausführliches Programm mit genauen Daten, Kursbeiträgen usw. folgt im August an dieser Stelle. Jede gewünschte Auskunft wird schon jetzt erteilt durch O. Bock, Hamburg 23, Hornerweg 231. Vorläufige unverbindliche Anmeldungen sind erwünscht.

Dank. Auf meine Bitte um Übersendung von Gewöllen sind mir in den letzten Wochen so überaus zahlreiche Sendungen zugegangen, daß es mir ganz unmöglich ist, jedem einzelnen der liebenswürdigen Einsender zu danken, so daß ich mich auf diese allgemeine Danksagung beschränken muß. Die an verschiedene Einsendungen geknüpften Fragen über Artzugehörigkeit usw. werden bei meiner später erscheinenden Arbeit über Gewölle ihre Beantwortung finden. Dr. Kurt Floericke, Böblingen.

Den Entomologen unter den Kosmos-Mitgliedern teilen wir mit, daß von dem von Prof. Dr. Christian Schröder herausgegebenen großen Insektenwerk jetzt die Bände 2 (Ameisen, Schlupf- und Brackwespen) und 3 (Gall-, Blatt- und Holzwespen) fertig vorliegen und auch zur Ansicht versandt werden können. Wir bitten also alle, die sich für eine durchaus moderne Insektenbiologie mit einer ausführlichen Systematik interessieren, sich wegen näherer Angaben an den Kosmos zu wenden. Das Werk ist so geschrieben, daß nicht nur der Fachmann, sondern auch der in der Entomologie etwas vorgebildete Laie viel Nutzen davon hat.

Naturschutzpark. Der Verein Naturschutzpark E. V., Sitz Stuttgart, ist stets dankbar für Stiftungen interessanter Photographien aus seinem Gebiet in der Lüneburger Heide und besonders aus dem neuen Alpenpark in den Hohen Tauern (siehe Kosmos 1913, Heft 10, S. 393). Gleichzeitig werden Österreicher freundlichst gebeten, sich bei Anfragen an das Sekretariat des Zweigvereins Österreich-Ungarn, Wien II. 2., Schüttelstr. Nr. 95, zu wenden.

Mineralogische Mikroskopie. Ein ebenso interessantes wie leicht zu bearbeitendes Gebiet ist sowohl für Fach- wie für Amateurmikroskopiker die Gesteinsmikroskopie. Deshalb gibt der Mikrokosmos als erste kostenlose Buchbeilage des kürzlich begonnenen neuen Jahrgangs einen Band von Leiß und Schneiderhöhn, Apparate und Arbeitsmethoden der mineralogischen Mikroskopie heraus, das für Nichtabonnenten M 2.25 kostet, während der Preis für ein Jahresabonnement des Mikrokosmos mit zwei solchen Buchbeilagen nur M 5.60 beträgt. Probehefte und ausführliche Prospekte stellen wir den Kosmos-Mitgliedern immer gern zur Verfügung.

Pflanzenpressen. So sehr der Kosmos das sinnlose Abreißen von Pflanzen verurteilt und dem strengsten Naturschutz immer wieder das Wort redet, ebenso sehr erkennt er die Bedeutung des sachgemäßen Sammelns an und geht dabei seinen Mitgliedern nach Möglichkeit an die Hand. Er bringt jetzt eine neue, äußerst praktische Gitterpflanzenpresse auf den Markt, die gewiß bei jedem Botaniker und Naturfreund, der sich wissenschaftlich betätigt, großen Anklang finden wird. Sie ist besonders leicht zu handhaben und bequem überallhin mitzunehmen. Der größte Vorteil der neuen Presse gegenüber den bisher gebräuchlichen Schraubenpressen ist vor allem der, daß die Pflanzen zwischen zwei elastische Drahtgitter zu liegen kommen; dann wird ein Verdunsten der Pflanzenfeuchtigkeit während des Pressens ermöglicht und den Pflanzen ein lebensfrischer Hauch und Farbenreiz erhalten. Denn noch ehe die Zersetzung der inneren Pflanzenstoffe eintreten kann, ist die Eintrocknung der Farbstoffe bereits erfolgt. Den Kosmosmitgliedern wird diese Gitterpflanzenpresse zum Vorzugspreis von ℳ 4.— (dazu Porto und Verpackung) abgegeben. Ausführliche Prospekte stehen gern zu Diensten.

Unsere Klassenlektüre für Schulen hat schon viel Gutes gestiftet. Das zeigt sich in der überraschend großen Zahl der Gesuche, die immer wieder beim Kosmos einlaufen. In der letzten Zeit waren die Gesuche aber so zahlreich, daß bis Anfang September alle zur Verfügung stehenden Serien belegt sind, obgleich wir die Bestände abermals beträchtlich vermehrt hatten. Am meisten begehrt sind die Bände von Thompson-Seton. Das zeigen uns die sehr günstigen Urteile und die zahlreichen Nachbestellungen. Wie man in Lehrerkreisen über die Einrichtung und die Bücher urteilt, das zeigen folgende Zuschriften: „Die Kinder waren von den prachtvollen Geschichten ganz begeistert." „Ich kann nur sagen, daß ich mit dieser Sendung sehr zufrieden bin." „Wie schön ist



es doch, daß aus der fernsten Ecke unseres lieben Vaterlandes nach meinem einsamen Dörfchen im Osten solche Bücher ihren Weg finden." „Würden doch recht viele Kollegen davon Gebrauch machen!" „Nach Abgabe der Bücher stellte ich einige Aufsatzthemen; das Ergebnis war ein geradezu überraschendes." „Sie haben uns frohe, erzieherisch wertvolle Stunden bereitet." Und nun noch das Urteil der Kinder selbst: „Vixen las ich gern, weil da geschrieben ist, wie sich die Mutter um ihre Kinder kümmert." „Jochen Bär war bald das schönste von allem." „Sehr viele bedauerten, daß es nun Winter sei, und daß sie noch warten müßten, um sich selbst durch den Augenschein von dem Gelesenen zu überzeugen." „Meine Mädchen waren direkt ‚verbrannt' auf die Lektüre." „Die Lesestunden wurden von den Kindern immer mit Sehnsucht erwartet." „Daß hier ein wirklich feiner Beobachter und Freund der Natur die Feder führte, empfanden auch die Kinder." „Es waren den Schülern immer ergötzliche Stunden, und die helle Freude strahlte ihnen aus den Augen, wenn die grünen Bändchen hervorgeholt wurden."

Für solche Schulen, die etwas Geld für Klassenlektüre anlegen wollen, um nicht an die Verleihtermine gebunden zu sein, haben wir auf Anregungen aus Lehrerkreisen hin die beiden Erzählungen „Vixen" und „Rotkrause" als Sonderdrucke erscheinen lassen. Jedes dieser Heftchen kostet broschiert 30 Pfg., kartoniert 55 Pfg.; bei Abnahme größerer Mengen kann noch eine entsprechende Preisermäßigung eintreten.

Aufs Land, ans Meer und ins Gebirge nehmen viele Kosmos-Mitglieder gern eines der vom Kosmos herausgegebenen Bestimmungs- und Taschenbücher mit, über die Näheres in Heft 5 zu finden ist.

Floericke, Taschenbuch zum Vogelbestimmen.
Graebner, Taschenbuch zum Pflanzenbestimmen.
Strandbüchlein.
Sieberg, Wetterbüchlein.
Handbuch für Naturfreunde. 2 Bde.
Henseling, Sternbüchlein.
Fendrich, Alpinist.
Fendrich, Wanderer.
Ploch, Biologische Exkursionen.

Auskünfte aus dem Gebiet der Naturwissenschaften werden von unserer Redaktion bereitwilligst brieflich erteilt. Wir bitten, bei Anfragen stets die genaue Adresse anzugeben und das Rückporto beizulegen. Mitglied M. in Wien vergaß, seine genaue Adresse anzugeben, so daß unsere Antwort als unbestellbar zurückkam. Wir bitten daher an dieser Stelle, einmal die Technischen Monatshefte 1914, Heft 2, anzusehen; dort findet sich alles, was über die eng mit der Technik zusammenhängende Frage im Kosmos wegen Raummangels nicht gebracht werden kann. Das Abonnement auf die T. M. beträgt viertelj. M 1.75.

Sammelnde Kinder. Den Sammeleifer der Jugend soll man nicht unterdrücken, er darf aber andererseits auch nicht zur Sammelwut ausarten und zur ziel- und wahllosen Plünderung der Natur führen. Um auf diesem Gebiete die rechte Bahn zu weisen, hat Dr. Floericke ein Bändchen „Der Sammler" geschrieben, das als Buchbeilage zu den Mußestunden, Monatshefte für junge Naturfreunde (jährlich nur M 3.—), erscheint. Auch die Schule wird froh sein, wenn sie den Kindern auf diese Weise ein gutes Buch und eine anregende und belehrende naturwissenschaftliche Zeitschrift in die Hand geben kann, die dem Lehrer viel Mühe und Arbeit erspart.

Für Molluskensammler. Wir haben noch einige antiquarische Exemplare von dem bekannten Bestimmungsbuch „Geyer, Mollusken", die wir Kosmos-Mitgliedern für nur je M 1.80 (Ladenpreis M 3.75) abgeben. Das reich, zum Teil farbig illustrierte Buch kann warm empfohlen werden.

Biologische Exkursionen. Wie Professor Dr. Ludwig Ploch den schwierigsten Stoff der biologischen Exkursionen behandelt, zeigt der folgende kleine Ausschnitt aus der Schilderung der Exkursion, die mit der 3. Klasse am 15. Juli 1911 nach einem etwa 30jährigen Kiefernbestand gemacht wurde.

„Beim Absuchen des Waldbodens fand eine Schülerin ein Gewölle, dessen Form und Größe den Schluß zuließ, daß es von einem Waldkauz ausgespien worden war. Der filzige Ballen wurde einer eingehenden Untersuchung unterworfen.

Die Klasse stellt sich wiederum, wie immer bei derartigen Beobachtungen, im Halbkreise auf, und ich zupfe mit Hilfe einer Pinzette das Gewölle vorsichtig auseinander.

Das erste, was zum Vorschein kommt, ist ein Vogelschädel. Nach der Form und Ausbildung des Schnabels zu urteilen, dürfte er einer Kohlmeise angehört haben.

Im weiteren Verlauf der Untersuchung gelingt es mir — neben zahlreichen größeren und kleineren Knochenteilen —, fünf teilweise sehr gut erhaltene Feldmausschädel zutage zu fördern. Dadurch ist der gute Ruf des Kauzes, der nach dem ersten Befunde recht gefährdet schien, wieder hergestellt: wir haben keine Veranlassung, daran zu zweifeln, daß die Nahrung dieser Eulenart — wie ja auch durch zahlreiche Beobachtungen hinlänglich festgestellt ist — vorwiegend aus schädlichen Nagern besteht.

„An einem am Waldsaum stehenden Ginsterbusch machte ich auf einige etwa erbsengroße „Erdklümpchen" aufmerksam, die nahe dem Boden in den Zweigen hingen.

Wir entfernten vorsichtig die Erde und trafen auf ein ziemlich festes Gespinst. Es barg in seinem Innern ein Häufchen Spinneneier. Wir betrachteten die doppelte Hülle als ein vorzügliches Mittel, die Eier vor dem Vertrocknen zu schützen; vielleicht sollte aber auch die Erdkruste dazu dienen, Schlupfwespen von dem Inhalt des Gespinstsäckchens fernzuhalten.

„Auf dem Rückwege, der nach etwa 3 Stunden angetreten wurde, versäumten wir nicht, die Stelle wieder zu besuchen, an der wir zu Beginn der Exkursion die Beobachtungen am Springkraut angestellt hatten. Wir fanden, wie ja auch zu erwarten stand, die Lage durchaus verändert: die Pflanzen, die vor 3 Stunden, von der Sonne direkt bestrahlt, die typischen Erscheinungen des Welkens gezeigt hatten, standen jetzt im Schatten, und fast sämtliche Blätter hatten ihre Straffheit wieder erlangt. Das Umgekehrte war der Fall bei den Exemplaren, die nun mehr in den Wirkungsbereich der Sonne gelangt waren.

Da das Springkraut, wie zu sehen war, in ziemlich kurzer Zeit — je nach den gerade herrschen-



den Verhältnissen — aus dem einen Zustand in den anderen überzugehen vermochte, so lag es nahe, an eine Art regulatorischer Tätigkeit zu denken, durch die die Pflanze instand gesetzt wurde, den jeweils vorhandenen Bedürfnissen Rechnung zu tragen."

Diese Probe, die freilich erst im Zusammenhang recht gewürdigt werden kann, gibt ein Bild von dem kürzlich im Kosmos-Verlag erschienenen, für Lehrer und Naturfreunde gleich beachtenswerte Buch: Ploch, Biologische Exkursionen (Preis geh. M. 2.80, geb. M 3.50), dessen Anschaffung wir warm empfehlen.

Haus, Garten und Feld. Wie zu erwarten war, entwickelt sich unsere neue Zeitschrift vorzüglich, da sie den Neigungen der garten- und blumenliebenden Kosmos-Mitglieder in wünschenswerter Weise entspricht. Sie will Frohsinn und Freude am eigenen Stückchen Land fördern und zugleich praktisch nützen, sie trägt den Schönheiten gärtnerischer Betätigung ebenso Rechnung, wie ihren wirtschaftlichen Werten und Zwecken. Besonders unterstützt sie eine erfolgreiche Arbeit durch kleine praktische Hinweise. Von diesen greifen wir heute nur zwei kleine Mitteilungen als Beispiele heraus.

1. die gefährliche Kohlhernie (auch Kohlkropf genannt), die sich so stark vermehrt, weil die wenigsten Gartenbesitzer die Ursache dieser Krankheit am Kohl kennen. Sie wird durch einen Schleimpilz Plasmodiophóra Brássicae Wor. verursacht, der die Wurzeln der Kohlgewächse angreift und die knollenartigen Anschwellungen erzeugt, die auf Kosten der oberirdischen Teile gedeihen. Beim Verfaulen der Wurzeln (des Strunkes) reifen die Sporen des Pilzes und werden beim Umgraben weiter verbreitet. Aus diesem Entwicklungsgang ergibt sich seine Bekämpfung. Es darf kein erkrankter Strunk im Boden bleiben, es darf auch keiner auf den Komposthaufen kommen, da selbst nach dreijährigem Lagern des Haufens noch Ansteckung zu befürchten ist; auch die zu den Kreuzblütlern gehörigen Unkräuter dürfen nicht auf dem betreffenden Beet oder Acker verbleiben, sondern es müssen vielmehr alle verbrannt werden. Auf diese Weise wird ein Weiterumsichgreifen der Krankheit verhindert.

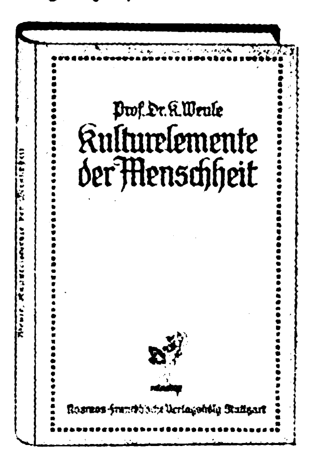
Wo der Kohlkropf schon stärker auftritt, wird zu seiner Bekämpfung der Boden tief umgegraben (bis auf 80 cm) und mit Ätzkalk überstreut, der den Winter über liegen bleibt, erst im Frühjahr untergearbeitet wird und so vorzügliche Dienste leistet. Die nächsten Jahre nach dem Auftreten der Krankheit darf an derselben Stelle kein Kohl oder ihm verwandte Gemüse angebaut werden, vielmehr ganz andere (Fruchtwechsel), so daß der Pilz und mit ihm die Krankheit einfach aus Mangel an Nahrung zugrunde gehen muß.

2. Das Behäufeln. Es ist eine der Kleinigkeiten, auf die es im Gartenbau so ankommt. Mit der Gartenhacke zieht man vorsichtig um die betreffenden Pflanzen Erde, so daß sie mitten in einem Erdhaufen stehen. Bei Rillenpflanzung wird man die Erde nur an den beiden Längsseiten heranziehen. Bei den Gemüsen, Erbsen, Bohnen, Kohl wird flacher gehäufelt, als bei den Knollenpflanzen, z. B. Kartoffeln, weil hier auch die Knollen mit geschützt werden sollen. Da man nur bis an die Blätter häufelt, also die Blätter von Erde frei bleiben, so werden z. B. Salate usw. nicht gehäufelt. Unter der gehäuften Erde werden die Wurzeln vor Trockenheit geschützt, die Stengel bleiben frischer, und es entwickelt sich nachgewiesenermaßen ein größerer Fruchtansatz.

Diese beiden Notizen sind der Nummer 9 entnommen, die u. a. noch folgende größere Artikel enthält: Reformen im deutschen Obstbau, Bekämpfung der Obstschädlinge und -krankheiten, von C. C. Eiffe, Die Schutznetze und ihre Verwendung, von A. Richter, Die Kobäe, eine empfehlenswerte Schlingpflanze, von G. Heick, Anbau der Schattenmorelle, Das Ausbrechen der Früchte bei überreichem Behang, Der deutsche Schäferhund, Am Bienenstand, Die Bedeutung der Ziege im bürgerlichen Haushalt, u. v. a.

Für Geschichtsfreunde. Den älteren Kosmos-Lesern sind die „Zeiten und Völker" wohl bekannt als einzige durchaus volkstümliche Monatschrift, die ihren Stoff aus den interessanten Gebieten der Geschichte, Kulturbilder, Erdkunde, Rassenforschung und Sammelwesen holt. Als Beispiel dafür, was den Abonnenten allmonatlich geboten wird, sei hier kurz der Inhalt des Maiheftes skizziert: Von Rußland bis Fontainebleau (1812—1814) von J. v. Pflugk-Hartung; Der Bürgermeister von Rothenburg, eine historische Skizze von Fritz Seitz; Der Siegfriedbrunnen im Odenwald; Das sterbende Heer von Paul Holzhausen; Der letzte Sickingen; Antike Grabinschriften für Hunde; Die Sage vom Gral von Carlos Tips. Das interessante Beiblatt: Der Sammler bringt u. a. Beiträge über Siegel, über Reichsapfel und Zepter des hl. Römischen Reiches deutscher Nation. An die reich illustrierten Aufsätze reihen sich zahlreiche kleine Anekdoten und Miszellen. Da die Mitglieder außer den Monatsheften noch 2 stattliche Bücher jährlich erhalten, muß man den Bezugspreis von M 4.80 als recht billig bezeichnen.

Beziehen Sie Ihren Kosmos gebunden! Für den geringen Mehrbetrag von nur je 55 Pfg. können die 5 Buchbeilagen in Ganzleinwand geschmackvoll gebunden bezogen werden. Die hübschen farbigen Umschläge sind mit eingebunden. So bilden denn die Bändchen dauernd eine Zierde jeder Bücherei. Jederzeit können Sie bei Ihrem Buchhändler oder der Geschäftsstelle beantragen, daß Ihnen von jetzt ab die gebundene Ausgabe geliefert werden soll.



Umtausch broschierter Bändchen. Alle in Ihrem Besitz befindlichen broschierten Buchbeilagen tauschen wir gerne gegen neue gebundene um und berechnen bei Rückgabe aufgeschnittener und gelesener Bändchen nur je 65 Pfg. Der Umtausch kann nur direkt durch die Geschäftsstelle erfolgen.

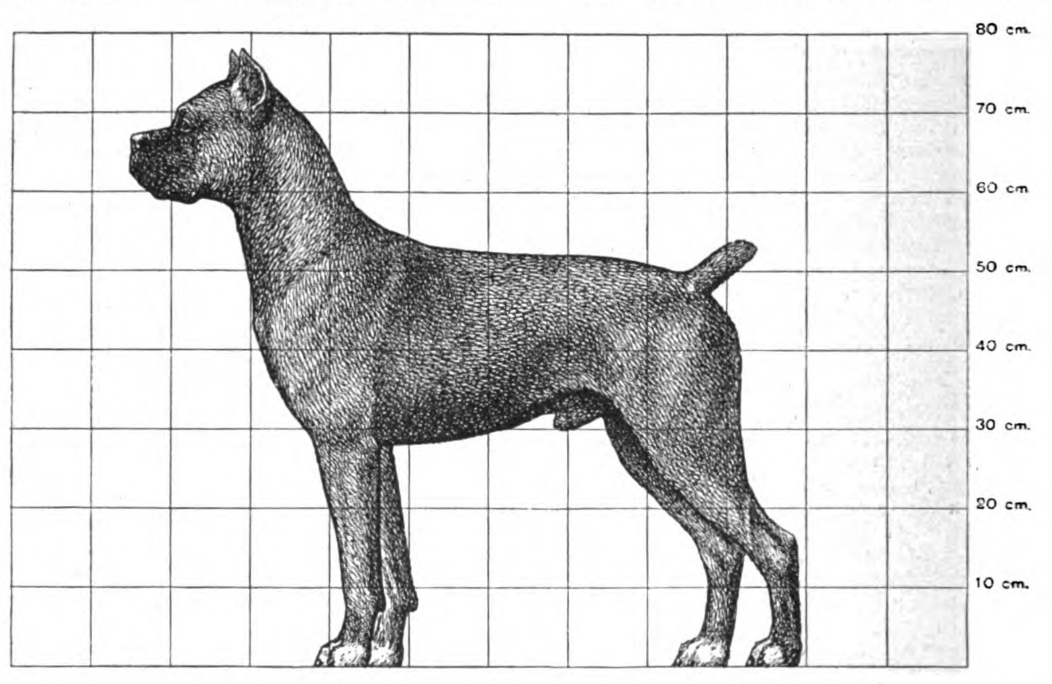
Buchbesprechungen.

Das Problem der Vorausbestimmung des Geschlechtes beim Menschen hat seit Jahrhunderten schon die Geister rege beschäftigt, allerdings auch der Phantasie reichliche Nahrung gewährt. Das soeben erschienene, wissenschaftlich gediegene, wie für jeden Gebildeten verständlich geschriebene Werk **„Die praktische Vorausbestimmung des Geschlechts beim Menschen"** von Dr. med. **Otto Schöner** (o. J., Berlin, Schweizer & Co., geb. ℳ 5.—) berichtet über das Endergebnis jahrelanger schwieriger und schließlich von Erfolg gekrönter Untersuchungen und Versuche. Die Ausführungen dieses Forschers können jedem Arzt und Forscher empfohlen werden. Allerdings haftet der Anwendung des Naturgesetzes, das Schöner aufgedeckt zu haben glaubt, die Einschränkung an, daß das erste Kind geboren sein muß, um dann aus der Druckempfindlichkeit der Ovarien, bei denen eine regelmäßige Geschlechtsalternative stattfindet, während der zweiten Schwangerschaft das Geschlecht des **kommenden Kindes bestimmen** zu können.

Das Studium der Zoologie stellt große Anforderungen an das Zeichentalent. Ohne Zeichnung ist aber eine Vorlesung über Zoologie undenkbar und das Einprägen des Vortrages nur äußerst lückenhaft. Als ein treuer Freund hat sich seit Jahren **Selenkas „Zoologisches Taschenbuch"** (1. Heft Wirbellose, 2. Heft Wirbeltiere) erwiesen und geradezu unentbehrlich gemacht. Nach dem Tode des Autors liegt das Taschenbuch nunmehr in 6. Auflage von **R. Goldschmidt** vor (1912, Leipzig; G. Thieme, geb. ℳ 6.—), so daß es jetzt wieder ganz auf der Höhe der wissenschaftlichen Forschung steht und jedem Studierenden der Zoologie dringend empfohlen werden kann, als wertvolle Ergänzung der Kollegheste zur Vorbereitung auf Examen sowie für die zoologischen praktischen Übungen.

Unsere Hunderassen.

Der Boxer. Eigenschaften: anhänglich, treu, wachsam und mutig, im Ernst äußerst scharf. Sein Charakter ist freundlich und bieder, ohne Falschheit, auch im Alter. Behaarung: kurz, glänzend und hart anliegend, Farbe gelb in den verschiedensten Abtönungen, mit schwarzer Maske, die sich nur auf den Schnauzenteil erstrecken darf. Ferner sind gestromte beliebt, auch schwarze und weiße, sowie



Schecken. Kopf: die richtigen Proportionen sind aus der Abbildung ersichtlich; der Kopf soll trocken, d. h. frei von Falten sein, die nur von der Nasenwurzel zu beiden Seiten abwärtsverlaufend angedeutet sind. Die Schnauze soll stark entwickelt, besonders auch in der Breite sein. Das Gebiß ist kräftig und breit, die Zähne des Unterkiefers beißen vor (Scherengebiß), doch dürfen die Zähne des Unterkiefers bei geschlossenem Maul nicht sichtbar sein. Stirnabsatz deutlich, Stirnmittelfurche nicht zu tief, Backen kräftig entwickelt, entsprechend dem Gebiß, aber nicht beulenartig vorspringend, sondern nur schwach gewölbt. Ohren hoch angesetzt und kupiert. Das dunkle Auge etwas tiefliegend mit gutmütigem, aber energischem Ausdruck, muß dunkel umrandet sein. Die breite, schwarze Nasenkuppe etwas aufgestülpt. Hals: rund, nicht zu kurz, muskulös, ohne Wamme. Brust: tief, Rippen gut gewölbt, aber nicht tonnenförmig gerundet. Schultern: lang und schräg, nicht übermäßig stark bemuskelt, in gutem Schluß mit Oberarm und Ellenbogen, der weder aus- noch eingedreht sein darf. Rücken: Kurz, gerade, breit mit gut markiertem Widerrist. Läufe: durchaus gerade und stark bemuskelt. Pfoten klein, gut geschlossen und gewölbt, mit harten Sohlen. Hinterhand sehr stark und plastisch bemuskelt, besonders die Keulen. Rute: hoch angesetzt und kupiert.



Das Leben ein Gärungsvorgang.

Chemische Umschau von Dipl.-Ing. J. Esterer.

Eine „chemische Rumpelkammer" möchte man fast das Gebiet der Lebens- oder Todesprozesse nennen, das im Mittelalter mit dem Worte Gärung bezeichnet wurde. Die Gärung des Traubensaftes und des Sauerteiges (der von vielen Alchimisten für einen Teil des lapis philosophorum, des Steins der Weisen gehalten wurde), Verwesung, Aufbrausen des Kalkes mit Säuren, kurzum alles, was einer geheimnisvollen Veränderung unterlag oder Gas entwickelte, wurde unter dem genannten Begriff zusammengeworfen. Unser naturwissenschaftliches Zeitalter hatte genug zu tun, um hier zu ordnen und den Schleier des Geheimnisvollen, Unheilverkündenden wegzuziehen; der dem Worte Gärung noch im übertragenen Sinne anhaftet. Doch es ist der Chemie auch heute noch nicht ganz gelungen, es vollständig zu enthüllen, obwohl Fermentationsvorgänge zu den ältesten chemischen Prozessen gehören, deren sich der Mensch bediente. Denn fast jedes Volk, das in die Geschichte eintrat, kannte schon das Sauerwerden der Milch; die Käsebereitung, Joghurt und Kumys sind uralt, auch hatte es meist seinen „Lebenströster" in Gestalt eines alkoholischen Getränkes, das es sich nur durch Gärung bereitet haben konnte; unsere Vorfahren sind ja darob besonders von den römischen Geschichtsschreibern angekreidet worden. Doch man genoß den „Göttertrank", ohne sich durch viel Kopfzerbrechen über das Wie und Warum seiner Entstehung den Genuß vergällen zu lassen. Seit dem Erwachen der Naturwissenschaften hat sich das gründlich geändert.

Der erste, der das Muster einer Gärung, die alkoholische, einer wissenschaftlichen Prüfung unterwarf, war Leeuwenhoek gegen Ende des 17. Jahrhunderts. Er untersuchte die bei diesem Vorgang sich bildende Schaumdecke oder den Bodensatz, der schon damals richtig als die Ursache der Gärung erkannt worden war, unter dem Mikroskop und fand, daß er aus einer Unzahl Kügelchen bestand. Mehr als ein volles Jahrhundert verging, bis man erkannte, daß hier durch Sprossung sich vermehrende Lebewesen, wahrscheinlich Vertreter des Pflanzenreiches, vorlägen. Schon vor dieser Entdeckung durch Th. Schwann und gleichzeitig damit Cagniard de Latour hatte der große Chemiker Lavoisier nachgewiesen, daß alkoholische Gärung nur in zuckerhaltigen Flüssigkeiten stattfinden könne und daß der ganze Vorgang nur eine ganz eigentümliche Art von Verbrennung des Zuckers sei. Also erst zu Beginn des neunzehnten Jahrhunderts erkannte man die Ursache der geheimnisvollen Umwandlung in den Hefezellen. Aber nun entstand ein großer Streit über das Wie. Zwei Richtungen standen sich scharf gegenüber. Die eine, vertreten durch Liebig und Berzelius, wollte alles mechanisch-chemisch durch eigentümliche, von der Hefe ausgeübte Schwingungen erklären, die andere, mit Pasteur an der Spitze, zog die physiologische Deutung (als eine Art sauerstoffloser Atmung) vor und blieb Sieger, da der experimentelle Beweis dafür erbracht wurde.

Wie ein Gewitterregen hatte der Streit zwischen diesen Koryphäen der Wissenschaft befruchtend und reinigend gewirkt. Die Augen aller Forscher wandten sich dem bisher vernachlässigten Gebiete zu, und bald sproßte eine Fülle neuer Entdeckungen auf, die Erkenntnis dieses Neulandes wurde erweitert und vertieft. Man sah allerorten sich gärungsartige Vorgänge abspielen, fand aber auch, daß sie nicht immer notwendig an Lebensprozesse gebunden sein müßten, wie eigentlich nach Pasteurs Versuchen zu erwarten war, sondern daß man vielen Organismen Stoffe entziehen, „extrahieren" konnte, die unabhängig die beobachtete Wirkung erzeugten. Man hatte also jetzt zwei Gruppen von Fermentationserregern: solche, deren Tätigkeit anscheinend unzertrennlich vom Leben war mit der Hefe an der Spitze, man nannte sie geformte Fermente, und davon unabhängig tätige, ungeformte Fermente oder Enzyme. Die Zahl dieser wuchs ständig auf Kosten jener, d. h. man fand immer mehr Möglichkeiten, jenen die vom Leben unabhängig wirkende Substanz zu entziehen. Nur die Hefe widerstand hartnäckig allen Bemühungen, bis ihr endlich zu Anfang unseres Jahrhunderts E. Buchner ganz grob zuleibe ging. Er zerrieb sie zwischen Kieselgur und Quarzsand und preßte sie dann unter einem Druck von 200 Atmosphären aus, gewiß ein Verfahren, jede Spur von Lebewesen zu zerstören. Und das bisher vergeblich Erwartete trat ein: der milchige Preßsaft vergor ebenfalls zuckerhaltige Flüssigkeiten! Damit war der Hauptstützpunkt für geformte Fermente gefallen, und wenn heute noch einige Mikroorganismen diesen Anstürmen widerstehen, so ist es sicher nur eine Frage der Zeit, bis man auch ihnen das wirksame Enzym entziehen kann. Die Unterscheidung zwischen geformten und umgeformten Fermenten ist also insofern hinfällig geworden, als man es hier nicht mit zwei grundverschiedenen Dingen zu tun hat. Sie besteht nur noch in der Hinsicht, daß die einen an die lebende Zelle gebunden sind und nur durch Zerreißen der

Zellwände gewonnen werden können: Endoenzyme, und die anderen als Sekret abgesondert werden: Ektoenzyme.

Was sind nun *Enzyme*? Jeder Gelehrte wird heute auf diese Frage mit Achselzucken antworten, er muß, so lächerlich es erscheint, gestehen, daß er überhaupt noch kein reines Enzym gesehen hat, weil alle Wege, es zu bekommen, noch zu ungenau sind. Daher behaupteten schon einige Vertreter der Wissenschaft, man habe es hier überhaupt nicht mit Materiellem, sondern einer besonderen Art von Energie, so etwas wie Lebenskraft, zu tun. Doch wird diese Meinung jetzt kaum mehr einen ernsten Verteidiger finden, vielmehr konnte man bereits einen ganz schwachen Schattenriß vom chemischen Aufbau dieser kolloidalen[1] Stoffe — wahrscheinlich meist Eiweißkörper — erhaschen. Enzyme erkennt man heute noch nicht „in persona" an ihrem rein chemischen und physikalischen Verhalten, sondern einzig durch ihre Tätigkeit. Und die ist wunderbar genug, um uns einige Zeit mit ihr zu beschäftigen.

Schon lange war es der Wissenschaft ein Rätsel, wie der menschliche Organismus bei einer Temperatur von nicht einmal vierzig Grad Kohlenstoff glatt zu verbrennen vermag, während unter gewöhnlichen Umständen Zucker und Fett, das sind die Formen der Kohlenstoffverbindungen, mit denen wir unseren Körper heizen, bei dieser Temperatur nicht die geringste Neigung zeigen, sich chemisch zu verändern oder gar zu verbrennen. Der Grund dafür scheint jetzt in der Wirkung der in jedem Organismus reichlich vorhandenen Enzyme gefunden zu sein. Ihr Hauptkennzeichen ist nämlich, chemische Stoffumwandlungen zu vollziehen, die unter gewöhnlichen Umständen unmerkbar langsam verlaufen würden. Überdies übertreffen sie in der Ausführung ihrer Arbeit selbst den geschicktesten Chemiker, denn bei ihnen gibt es nicht eine Menge ungewollter Nebenprodukte, mit denen dieser in den meisten Fällen rechnen muß.

Weitaus die Mehrzahl der Enzyme beschäftigt sich mit der *Abtragung* komplizierter organischer Baustoffe, und infolge davon sind sie so sehr die Universalbrechwerkzeuge, Mund und Magen der Mikroorganismen, vornehmlich der Pilze und Bakterien geworden, daß es uns nicht mehr wundert, wenn bis vor kurzem die Enzyme für unlösbar damit verbunden, für ein und dasselbe gehalten wurden. Mit steigender Entwicklung des Gesamtorganismus tritt ihre Wirkung immer mehr zurück, so daß es uns einigermaßen überrascht, zu hören, daß Enzyme der wichtigste Teil unseres Verdauungsapparates sind, damit beauftragt, die ankommenden Nährstoffe so aufzuteilen, daß sie durch die engen Pforten der Darmwand schlüpfen können. Schon im Munde stürzt sich das im Speichel verborgene Enzym Ptyalin auf die Stärkekörner der zugeführten Speise und spaltet, was es davon erreichen kann, in Zucker. Man behalte nur einen Bissen Brot einige Zeit im Munde: bald wird man an dem auftretenden süßen Geschmack die Wirkung des Ptyalins erkennen. Im Bauchspeichel harrt ihrer dann eine ganze Horde, um sich auf die ankommende Beute zu werfen. Dabei herrscht reinlichste Arbeitsteilung: das *Eiweiß* muß eine Reihe „Spezialisten" passieren, die es stufenweise aufteilen und weitergeben, bis es ganz in die transportfähigen Aminosäuren gespalten ist. Der Gedanke, träger Verdauung durch Zuführung derartiger Enzyme nachzuhelfen, ist bereits in den Pankreontabletten verwirklicht. Des *Fettes* hat sich die Lipase bemächtigt; sie löst das Band zwischen Glyzerin und Fettsäuren, aus denen es sich zusammensetzt, sie „*verseift*" es, wie der Chemiker sich ausdrückt, denn der Seifensieder tut das gleiche, nur mit ungleich gröberen Mitteln, nämlich ätzenden Laugen und Siedehitze. Was liegt näher, als sich des Fermentes zum gleichen Zweck zu bedienen? Und in der Tat ist man mit gutem Erfolg damit beschäftigt, es für den Großbetrieb einzuführen. Man benützt dazu den besonders lipasereichen Rizinussamen, den man, fein gemahlen, mit dem Fette und etwas Säure bei ca. 40° verrührt. Nach einem Tage ist die Verseifung fertig, und man erhält viel reinere Erzeugnisse als nach dem alten Verfahren.

Der dritte wichtige Nahrungsstoff, die *Stärke*, ist durch das Ptyalin schon etwas vorbehandelt, doch noch nicht genügend; in der Bauchspeicheldrüse vollendet das Enzym *Diastase* diese Arbeit und gibt dann den noch nicht versandtfähigen Zucker an die Invertase weiter, die nun wie der biedere Schwabensäbel in Uhlands Ballade arbeitet: „Zur Rechten wie zur Linken" sieht man eine Zuckerhälfte sinken.

Als stärkespaltendes Ferment hat die Diastase begreiflicherweise gerade für die Pflanzen eine hervorragende Wichtigkeit. Ist es doch eine Haupttätigkeit der Pflanze, das durch das Chlorophyll aus der Kohlensäure mit Hilfe des Sonnenlichts gebildete Stärkekorn weiter zu verfrachten und in ihren „Kornkammern" und Vorratspeichern abzulagern und teilweise zum Lebensbedarf wieder zu veratmen, zu verbrennen. Hier muß überall die Diastase flink bei der Hand sein, um das unförmlich große Stärkekorn in Zucker aufzuteilen, damit es mit dem Saftstrom verschifft werden kann. Deshalb gibt die Mutterpflanze ihrem Keimling neben einem reichlichen Päckchen Stärke immer gleich den Schlüssel zu seinem Speiseschrank in Form von Diastase mit auf die Reise. Nun kommt das Merkwürdige: damit nicht etwa der junge Sprößling unbedachtsamerweise an den mitgegebenen Herrlichkeiten nasche und dann verhungere, hat die Mutter dem Schlüssel einen so krausen Bart gemacht, daß er erst sperrt, wenn günstige äußere Bedingungen, Wärme und Feuchtigkeit, vorhanden sind. Die Diastase ist zunächst in unwirksamem Zustand, als sogenanntes Zymogen, vorhanden, wie wir später hören werden.

Unter den Samen zeichnet sich vor allem das Gerstenkorn durch seinen Diastasereichtum aus, wodurch es ja seine große Bedeutung für das Spiritus- und Braugewerbe erlangt hat. Wir sind nämlich nicht in der glücklichen Lage, einen Schimmelpilz, wie Aspergillus oryzae, zu besitzen, der den Chinesen aus der Stärke ihres Reises direkt Bier und Schnaps braut, sondern unsere Hefe ist so wählerisch, daß sie nur Zucker, nicht aber das Nächstliegende und Billigste: Kartoffel- oder Getreidestärke, verzehrt. Erst müssen wir die Gerste keimen lassen, „mälzen", um Diastase zu erhalten, die uns dann die weitere Stärke verzuckert, wir „maischen" zu diesem Zweck die Kartoffelstärke mit der Gerste (bei etwa 60°). Diese „süße Maische" behagt nun der Hefe, sie vergärt sie lebhaft durch Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure, die bekanntlich das Aufschäumen und Perlen der Flüssigkeit bedingt. Doch ist die Aufteilung des Zuckers nicht reinlich, es treten selbst beim peinlichst sauber geleiteten Betrieb Nebenerzeugnisse wie Glyzerin und Fuselöle auf. Die genauere Unter-


[1] Vergl. Heft 8, S. 293 des Kosmos 1913.

suchung durch Ehrlich in Breslau führte zu dem überraschenden Ergebnis, daß sie nicht von unsauberen Betrieben herrührten, sondern die Endprodukte des Eiweißabbaues seien. Damit erschien die Gärung in einem neuen Licht. Während man nämlich bisher annahm, der eigentliche Lebenszweck der Hefe sei, mit Hilfe eines Enzyms Zymase-Zucker zu spalten und dadurch dem Menschen nützlich zu sein, erkannte man nun, daß sie in Wirklichkeit ihre „Lebensmaschine" nur mit „Zuckermolekülbriketts" heizt, um ihre Eiweißstoffe auf- und abzubauen. Sie begnügt sich aber, den Zucker nur bis zum noch sehr heizkräftigen Spiritus zu verbrennen und überläßt es anderen Organismen, wie den Essigsäurebakterien, an dem Energiestrom, der im Alkohol noch steckt, ihre Lebensmühle treiben zu lassen, die dann das hübsche Gefälle, das zwischen Alkohol und Essigsäure besteht, noch vollends ausnützen oder kurz gesagt, alkoholhaltige Flüssigkeiten können durch besondere Enzyme der Essigsäurebakterien weiter gespalten werden in Kohlensäure und Essigsäure.

Brauche ich noch zu erwähnen, daß das Sauerwerden der Milch, die besondere Gärung, die zu Joghurt führt und durch eine Symbiose (ein inniges Zusammenleben) von Hefe und Milchsäurebazillus erzeugt wird, daß alle Verwesungsvorgänge durch Enzyme eingeleitet werden? Auch die Gerinnung des Blutes führt ein Ferment, „Thrombase" genannt, herbei, ebenso bewirkt das unglaublich wirksame Labferment des Kälbermagens die Ausfällung des Käsestoffes aus der Milch. 1 g Lab kann gegen 1000 kg Milch verkäsen. Hierher gehört auch das ganze Heer der Glykosid[2] spaltenden Enzyme, deren Tätigkeit sich darauf beschränkt, das chemische Band, das viele praktisch wichtige Pflanzenstoffe, Heilmittel, Farbstoffe und Gifte an Frucht- oder Traubenzucker gebunden hält, zu lösen.

Das nähere Studium gerade dieser Enzyme brachte eine überraschende Entdeckung. Die Besonderheit ihrer Tätigkeit geht nämlich soweit, daß das betreffende Individuum von zwei spiegelbildlich vollkommen gleichen chemischen Verbindungen nur die eine zu spalten vermag, während es die andre unberührt läßt, wie etwa ein Handschuhmacher, der sich so spezialisiert hat, daß er nur noch linke Handschuhe machen kann, oder wie ein Spezialchirurg, der nur auf der rechten Körperhälfte Operationen ausführen könnte! Der berühmte Chemiker Emil Fischer hat den treffenden Ausdruck geprägt, Enzym und Substrat müssen aufeinander passen wie Schloß und Schlüssel. Wie fein muß so ein chemischer Wunderbau sein, welche Fülle von Licht muß seine Erforschung in alle uns bisher unerklärlichen Vorgänge bringen!

Schon kennt man ihr Werden und Vergehen und die äußeren Bedingungen für ihre Wirksamkeit. Man weiß, daß die günstigste Bedingung für ihre Tätigkeit bei einer Wärme um 40° herum liegt, und daß sie bei 0° oder über 70° unwirksam werden. Ihre Geburtsstätte ist das Protoplasma der Zelle, und zwar entstehen sie nach der Annahme von Macallum aus dem Chromatin des Zellkerns. Vor der Ausscheidung erscheint das Protoplasma stark gekörnt, das Enzym ist hier wahrscheinlich als Zymogen im unwirksamen Zustand vorhanden. Sowie es ausgeschieden ist, wird das Protoplasma klar, der Zellkern schrumpft zusammen und wandert in die Mitte des Zellraumes, nur durch dünne Protoplasmastränge mit dem Protoplasma der Wandung verbunden. Zum abgeschiedenen Zymogen tritt nun noch eine chemische Verbindung, der sog. Aktivator, der es erst zum wirksamen Enzym macht. Nach vollendeter Arbeit wird es vom Körper wieder verschluckt und völlig aufgesogen, obwohl es eigentlich nicht abgenutzt werden kann, denn ein Hauptmerkmal aller Enzyme ist, daß sie unbegrenzte Mengen Stoff umwandeln können, ohne selbst dabei eine Veränderung zu erleiden. Dieser Bedürfnislosigkeit wegen sind sie geradezu ideale Arbeiter oder, besser gesagt, sie sind das Schmiermittel des Organismus, das seinem Räderwerk den leichten Lauf sichert, und das ist, wie bereits angedeutet, auch der tiefere Grund dafür, daß er chemische Umsetzungen spielend bewältigt, die dem Chemiker unter den gleichen Umständen unmöglich sind.

Zwar könnte man gegen diese Auffassung von der Wirksamkeit der Enzyme einwerfen, daß man doch nur ihre abbauende, zerstörende Tätigkeit kenne, während der Aufbau zumindest ein ebenso wichtiges Erfordernis für den lebenden Körper sei. Doch der Einwurf ist für Sachverständige leicht widerlegt, denn gerade ihre Eigenschaft als Katalysatoren, als Schmiermittel, läßt nahezu mit Gewißheit darauf schließen, daß sie in umgekehrter Richtung wieder aufbauen können, was sie zerstörten, es hängt nur von den äußeren Bedingungen ab, ob sich der Prozeß nach der einen oder anderen Seite abspielt, ebenso wie ein gut geöltes Rad mit der gleichen Leichtigkeit vor- wie rückwärts läuft. Leider fehlt uns bisher jegliche Kenntnis dieser äußeren Umstände, deren Erforschung und Anwendung uns zu Rivalen der schaffenden Natur machen könnte.

Doch es ist dafür gesorgt, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen. Denn was ist das Wenige, was wir über die Enzyme wissen, gegen das, was noch aufzuklären ist. Noch kennen wir kein reines Enzym, haben nur eine ganz, ganz verschwommene Ahnung von seinem chemischen Gefüge, und wenn wir es wirklich einmal ergründen könnten, wer weiß, ob uns dann sein Aufbau möglich ist. — Weg mit diesen kleinmütigen Gedanken! Blicken wir hinter uns, welche Höhen wir bereits in der kurzen Spanne von noch nicht zwei Jahrhunderten in der Chemie überwunden haben, und wir schöpfen neue Kraft für den Angriff des Werkes, von dem ein berühmter Chemiker sagte: Die Enzyme und ihr Wirken erforschen, heißt das Leben erforschen.

[2] Glykoside sind chemisch an Trauben- bezw. Fruchtzucker gebundene Stoffe; so ist z. B. der berühmte Indigo, in den Blättern der Indigopflanze (Indigofera anil), der Türkischrot liefernde Krapp in der Krappwurzel als Glykosid vorhanden.

Pflanzengallen.

Von G. S. Urff. Mit 8 Abbildungen.

Wie immer die kleinen Feinde die schlimmsten sind, so ist es auch bei den Pflanzen. Mögen die Weidetiere auch ganze Wiesen kahl fressen, die Gräser sprossen da immer dichter aus dem

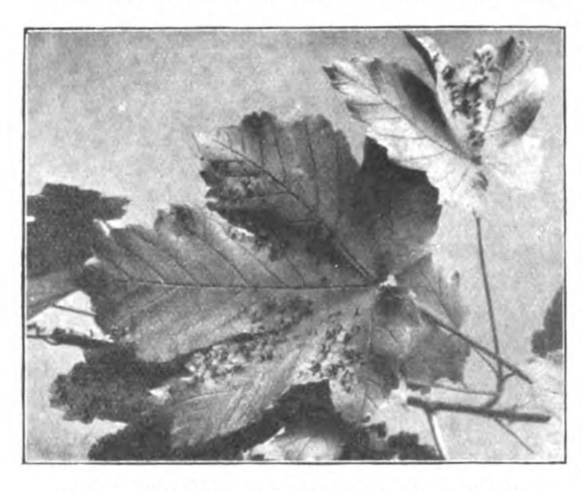


Abb. 1. Bergahorn mit Nagelgallen der Gallmilbe. Eriophyes macrorrhynchus.

Boden; mögen die Rehe auch die Zweige der jungen Fichten beknabbern, die Bäume erholen sich doch gewöhnlich wieder und wachsen mit ihren Nachbarn um die Wette; mag der Hirsch auch von manchem Stämmchen die Rinde fegen, die Wunde vernarbt doch meist wieder, ohne dauernden Schaden zu hinterlassen. Wenn aber der Prozessionsspinner über einen Forst gerät, dann bedeutet sein Auftreten gar oft die Vernichtung ganzer Bestände. So ist die Reblaus den Weinbergen, die Blutlaus den Apfelkulturen der gefährlichste Feind, und alle Menschenmühe, sie zu vernichten, scheitert an ihrem massenhaften Auftreten. Jedem Obst- und Blumenzüchter sind die Verheerungen bekannt, die die Blattläuse an seinen Pfleglingen anrichten. Dabei vernichten sie nicht eigentlich die Pflanzenteile, die sie befallen, sie saugen nur den Saft. Dennoch sieht man es einer Rose oder einem Obstbaume meist schon von weitem an, daß sie von Blattläusen befallen sind, obgleich man die Tierchen selbst wegen ihrer Kleinheit und ihrer Schutzfärbung noch gar nicht erkennen kann. Man bemerkt ihr Vorhandensein an den zusammengerollten Blättern und den verkümmerten Trieben der Pflanzen. So üben also die Läuse durch ihr Saugen auf die Ausbildung der pflanzlichen Organe einen großen Einfluß aus. In noch weit höherem Grade ist dies der Fall bei den Schädlingen, die wir als gallenbildende Tiere bezeichnen und unter denen sich Rädertiere, Nematoden, Käfer, Blattläuse und viele andere Unholde befinden.

Die mannigfaltigsten Formen von Gallen auf den verschiedenartigsten Pflanzen bringen die Gallmilben (Erióphyidae) hervor. Es sind dies kleine Tierchen von kaum $^1/_{10}$ mm Länge. Sie sind also mit bloßem Auge kaum wahrnehmbar. Unter dem Mikroskope erweisen sie sich als Tierchen mit walzenförmigem Körper. Sie haben vier Paar Gliedmaßen, von denen jedoch nur die beiden vorderen Paare entwickelt sind. Die hinteren Extremitäten bilden nur Stummel und können höchstens zum Nachschieben des Körpers Verwendung finden. Wir ersehen hieraus, daß die Fortbewegungsmöglichkeit dieser Tierchen keine große ist, so daß sie größere Wanderungen zu vermeiden suchen. Früher nahm man an, daß die Gallmilben an den abgefallenen Laubblättern überwinterten und im Frühjahre wieder



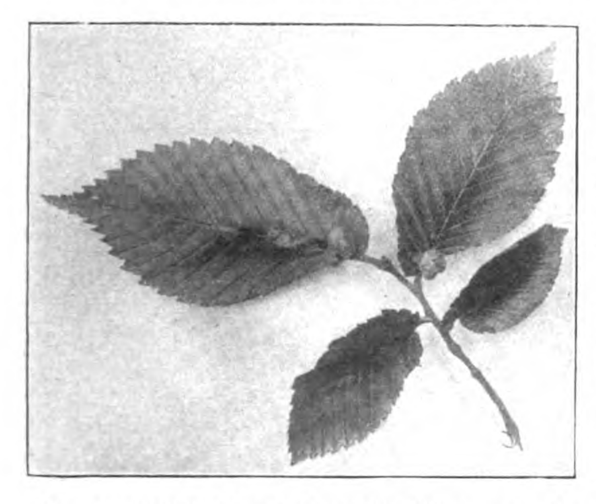
Abb. 2. Zweig der Heckenulme, von gallenbildenden Blattläusen (Schizoneura lanuginosa) befallen. a schwammig aufgetriebene Rinde, b vertrocknete Galle vom Vorjahr.



die Pflanze bestiegen, auf der sie sich den Sommer über einquartieren wollten. Jetzt weiß man, daß sie auf der Pflanze selbst überwintern. Besonders am Haselstrauche bemerken wir im Winter und auch noch im Frühling, bis in den Mai hinein, Knospen, die sich auffällig von den gewöhnlichen Winterknospen unterscheiden. Sie sind viel größer als die gesunden Knospen und zeigen ein zerflattertes, krankhaftes Aussehen. Stellen wir einen Winterzweig mit derartigen Knospen in das warme Zimmer, so sehen wir es bald wimmeln von zahlreichen, winzig kleinen Tierchen, die an dem Zweige auf- und ablaufen. Es sind die Gallmilben, die, aus ihrer Winterruhe aufgestört, nach einem passenden Aufenthaltsorte auf der Suche sind.


Abb. 3. Eichenzweig mit Gallen der gemeinen Gallwespe Diplolepis quercus-folii.

Wie schon erwähnt, sind die Arten der Gallen, die diese Tierchen erzeugen, sehr verschieden. Oft bilden sie auf der Unterseite der Blätter einen weißfilzigen Belag, wie er sich namentlich oft an Weinblättern findet. Bei stärkerer Vergrößerung erweist sich dieser Filz als aus lauter feinen Härchen bestehend, zwischen denen die Milben leben. Weit auffälliger und merkwürdiger in der Gestalt sind die Beutelgallen, die ebenfalls durch Milben erzeugt werden (Abb. 1). Natürlich ist bei der Kleinheit der Gegenstände die Beobachtung äußerst schwierig und vieles aus dem Leben der Gallmilben und über die Entstehung ihrer sonderbaren Wohnung noch unaufgeklärt. Einiges aber hat man doch schon feststellen können. Die Beutelgallen entstehen durch die Einwirkung eines Giftstoffes, den die Milbe an einer bestimmten Stelle auf der Unterseite der Blätter aufträgt. Sofort zeigt sich an dieser Stelle des Blattgewebes ein lebhaftes Wachstum, und da die Wachstumsschicht an der seitlichen Ausdehnung wegen der ringsumliegenden Blattzellen behindert ist, so stülpt sie sich nach der Blattoberseite hin aus und bildet eine Höhlung. In der Regel ist diese Höhlung von einer oder mehreren Milben bewohnt, manchmal ist sie jedoch auch leer, und die Milben siedeln sich erst später in ihnen an. Die Gallen zeigen die merkwürdigsten Formen, je nachdem das Scheitel- oder das Seitenwachstum überwiegt. Überwiegt das Scheitelwachstum, so entwickeln sich die Gallen zu schlanken Gebilden (Nagelgallen), anderenfalls nehmen sie eine breite, mehr kugelige Form an. Manche Forscher glauben, daß jede Pflanzenart ihre besondere Gallmilbe besitze, andere sind der Ansicht, daß ein und dieselbe Milbenart auf den verschiedenartigsten Pflanzen angetroffen werde. Als Beweis führen sie an, daß es ihnen gelungen ist, Milben von einer Pflanze auf eine andere Art zu übertragen und beobachtet zu haben, daß auch hier Gallen entstanden sind. Doch sind die Versuche auch oftmals gescheitert und durchaus noch nicht einwandfrei erwiesen.


Abb. 4. Ulmenzweig mit Gallen von Tetraneura pallida.

Weit auffälliger als die von Gallmilben erzeugten Wucherungen sind die von gallenbildenden Blattläusen hervorgerufenen Gallen. Besonders die Ulme oder Rüster bietet diesen Insekten eine willkommene Wohnstätte, aber fast nur in der niedrigen Buschform. Wem wären die blaßgrünen Blasen noch nicht aufgefallen, die sich an Stelle der Blätter oft massenhaft an

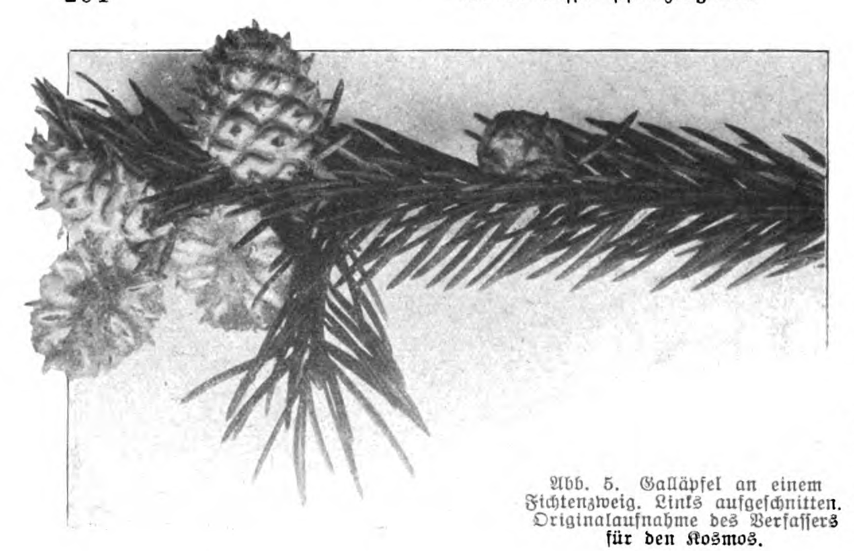


Abb. 5. Galläpfel an einem Fichtenzweig. Links aufgeschnitten. Originalaufnahme des Verfassers für den Kosmos.

der Heckenulme finden? Mitunter erreichen diese Blasen einen Durchmesser von 5 cm. Öffnen wir eine derselben, so bemerken wir darin dichte Klumpen kleiner, oft wollig behaarter Tierchen, in denen wir mit Recht die Urheber der Umbildung der Blätter vermuten. Es ist die Schizonéúra lanuginósa, eine 1 bis 2 mm lange Blattlaus. Über ihre Lebensweise hat Keßler (Jahresber. d. Ver. f. Naturk. 1878) in Erfahrung gebracht, daß die überwinterte Generation schon im zeitigen Frühjahre, solange die Blätter noch klein sind, auf die Zweige der Ulme wandert und die Blätter ansticht. Diese stellen dann sofort ihr normales Wachstum ein und bilden sich zu jenen blaßgrünen Blasen um, in deren Innerem sich die Tierchen festsaugen. Bald sind die Läuse fortpflanzungsfähig. Eine spätere Generation bekommt Flügel und begibt sich durch die Risse, die sich später in der Galle bilden, ins Freie. Sie läßt sich vom Winde forttragen und soll am Wurzelstocke gewisser Gräser überwintern.



Auch auf das Rindengewebe üben diese Gallenläuse eine auffallende Veränderung aus. Es ist oft korkartig aufgetrieben, bekommt Risse und Sprünge (Abb. 2). Der ganze Zweig wird brüchig und stirbt endlich ab. Es ist sehr wahrscheinlich, daß viele der Gallenläuse in den Rindenspalten überwintern.

Ganz ähnliche, wenn auch nicht so umfangreiche Gallen wie Schizoneura ruft Tetranéúra pállida auf den Rüsternblättern hervor (Abbildung 4). Doch finden sich diese filzig behaarten Gallen fast immer an der Mittelrippe des Blattes, während die Blattspreite ziemlich frei bleibt.

Eine merkwürdige Gallenbildung erzeugt

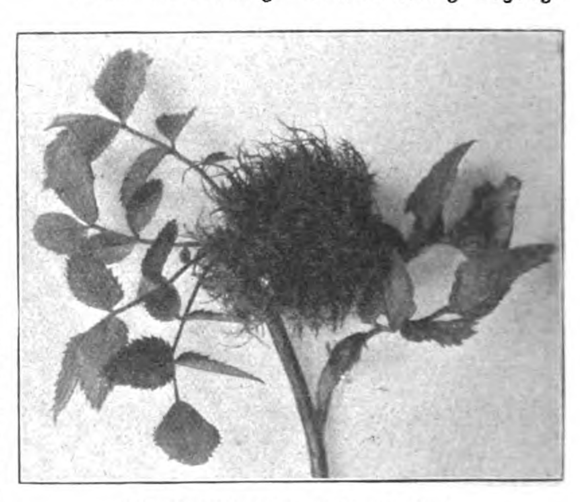


Abb. 6. Rosengalle an Rosa canina.

die Fichtenwollaus (Chermes abietis) an den Triebspitzen zehn- bis zwanzigjähriger Fichten (Abb. 5). Die Gallen gleichen fleischigen Beeren oder Zapfen. Nicht selten wächst der verkümmerte Schopf aus der Spitze des Zapfens hervor. Man hat diese Gebilde daher als ananasförmige Gallen bezeichnet. Führen wir einen Längsschnitt durch solch eine Galle aus, so bemerken wir in ihrem Inneren längliche Kammern, in denen die Tierchen wohnen. Über die recht verzwickte Entwicklung dieser Gallen und ihrer Insassen wird von Börner folgendes angegeben: Im zeitigen Frühjahre saugt sich die flügellose Chermesmutter an der Rinde der vorjährigen Triebe in der Nähe einer Fichte fest und legt in kleinen Häufchen um sich herum eine Anzahl

Eier. Noch ehe die Jungen aus den Eiern hervorkommen, beginnt der junge Trieb zu entarten. Die Nadeln werden breit und fleischig, der ganze Trieb bleibt kurz, so daß sich die Nadeln mit

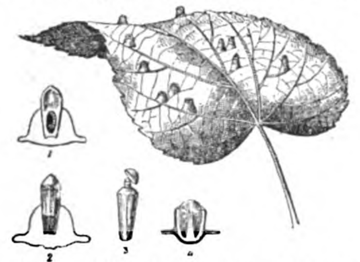


Abb. 7. Lindenblatt mit Kapselgallen der Gallmücke Oligotrophus Reaumurianus.

ihren Rändern berühren. In diesen Gallen entwickeln sich aus den unbefruchteten Eiern die zur Überwinterung bestimmten und ihren Müttern gleichenden Jungläuse. Im Frühjahr erscheinen daneben auch geflügelte Fichtenwolläuse, die auf den Lärchennadeln aus besonderen Junglarvenformen heranwachsen und nach dem Rückflug auf der Fichte die Geschlechtsgeneration (Männchen und Weibchen) hervorbringen. Diese legt befruchtete „Wintereier", aus denen flügellose Stammläuse erstehen, die den aus unbefruchteten Eiern entstandenen Jungläusen gleichen. Die ausgewanderten Wolläuse bilden einen in sich geschlossenen, auf Lärchen sich entrollenden Jahreskreislauf von jungfräulich erzeugten Formen.

Eine der bekanntesten Gallen ist der an den Heckenrosen häufige Rosenapfel oder Bedeguar (Abb. 6). Ihrer Entstehung nach zeigen diese Gallen ganz wesentliche Unterschiede gegen die vorher erwähnten. Sie werden durch die gemeine Rosengallwespe (Rhodites rosae) hervorgerufen. Im Frühjahr schwärmt die Wespe und legt mittelst ihres Legestachels eine Anzahl (40 bis 50) Eier in die Laubknospen oder an die Spitze der jungen Triebe der Heckenrose. Das Eierlegen ist scheinbar gar kein leichtes Geschäft. Adler (Deutsche entomologische Zeitschrift) hat beobachtet, daß es 24 bis 48 Stunden währt und mit sichtlicher Anstrengung vor sich geht. Die angestochenen Triebe verkümmern und bilden sich zu einer kugelförmigen Galle um, die 4 bis 5 cm im Durchmesser haben kann und einem Moosbüschel nicht unähnlich sieht. Die aus den Eiern hervorgehenden Larven weiden die Galle von innen aus. Aber das Nährgewebe erneuert sich ziemlich schnell, so daß die Larven keinen Mangel an Nahrung haben. Die Larven verpuppen sich im Inneren der Gallen in Kammern und verbringen hier auch den Winter. Im nächsten Frühjahr nagt sich das fertige Insekt einen Ausgang in die Umhüllung, gelangt ins Freie und sorgt für die Weiterverbreitung der Art.



Abb. 8. Knopperngalle an einer Eichel.

Anabántidae — Fische, die ertrinken können.

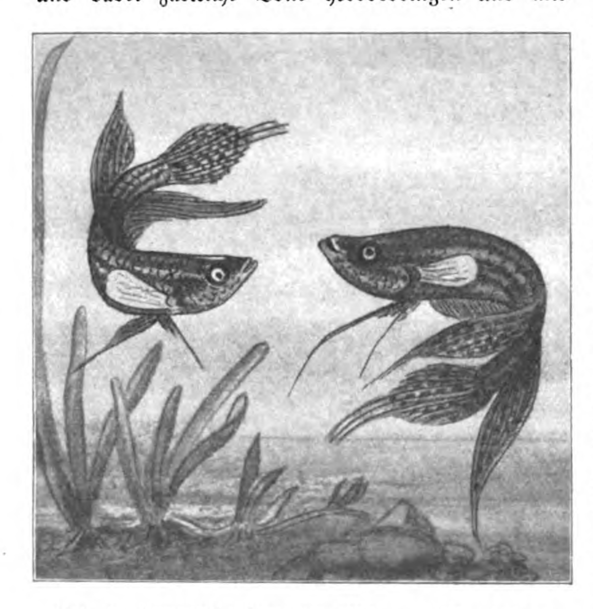
Von Christian Brüning.

Mit 3 Abbildungen.

Der Mensch gewöhnt sich leicht daran, seine Mitgeschöpfe mit seinen eigenen Augen zu betrachten, in die Tierseele das hineinzulegen, was in seiner eignen Seele vorgeht. Unser Begehren und Wollen, unser Fühlen und Empfinden, ja sogar unser Denken, unser geistiges Arbeiten suchten und fanden begeisterte Tierfreunde bei ihren Lieblingen. Aber es sind immer nur wenige bevorzugte Tiere, die sich eines allgemeinen lebhaften Interesses erfreuen und eines so liebevollen Studiums teilhaftig werden, solche, die uns als Hausgenossen besonders nahe stehen, wie einige Säugetiere und Vögel, oder Insekten, deren Zusammenleben in staatenähnlicher Gemeinschaft unsere besondere Aufmerksamkeit erregt. In demselben Grade jedoch, wie der Mensch diese Tiere gewissermaßen verhätschelt, sind ihm andere wieder ein Gegenstand des Abscheus oder doch des Widerwillens und bei ungebildeten Leuten oftmals sogar des Aberglaubens. Die meisten Geschöpfe bleiben freilich zwischen diesen beiden äußersten Grenzen den meisten Menschen Fremdlinge. Man hört oder liest wohl, fast mit ungläubigem Staunen, daß z. B. die Ohren des Hummers in den Fühlern sitzen, und daß gewisse Heuschrecken sie in den Schienen der Vorderbeine haben, damit ist aber auch schon das Interesse wieder dahin. Vornehmlich gilt das von den Geschöpfen, die im Wasser leben, einem Elemente, das der Menschheit fremd und oft feindselig entgegentritt. Von den Fischen, den wichtigsten Bewohnern dieses Elementes, weiß man im allgemeinen nur wenig. Nicht einmal über ihre Sinnestätigkeit herrscht vollständige Klarheit, so z. B. ist die Frage, ob die Fische hören können, noch immer eine offene. Es ist hier auch nicht der Ort, Hypothesen zu ihrer Beantwortung aufzustellen; aber eine Gegenfrage sei uns vergönnt: Wenn Fische nicht hören können, welchen Zweck hat es dann, daß sie Töne hervorbringen?

Ich besuche einen Freund, einen Liebhaber fremdländischer Zierfische. Man nötigt mich in ein Zimmer und bittet mich, den Hausherrn dort zu erwarten. Sein Kommen verzögert sich, mir wird die Zeit

lang. Ich höre nichts als das Ticken einer Taschenuhr. Mein Blick wandert herum am Bilderschmuck der Wände. Plötzlich schwirrt ein eigentümlicher Ton durch den Raum. Was war das? War es das Klopfen der Totenuhr, das Zeichen des Trotzkopfkäfers. Nein, es klang dumpfer, und die einzelnen Tonschwingungen waren länger. Wieder derselbe wirbelnde Laut, wie von einer winzig kleinen Trommel. Woher kommt er? Es scheint, als wenn er seinen Ursprung am Fenster nimmt; aber dort stehen nur Aquarien mit Fischen, den stummen Bewohnern des Wassers. — Und wieder höre ich den Laut, und jetzt wird er gar beantwortet. Deutlich unterscheidet man zwei Stimmen, die vom Fenster her ertönen. Auf den Zehenspitzen schleiche ich hin, um ihre Entstehung zu ergründen. Jetzt habe ich die Lösung des Rätsels gefunden: Zwei fingerlange Fischlein sind es, die mit gespreizten Flossen und zitternden Kiemendeckeln sich im niedlichen Liebesspiel umschwimmen und dabei zärtliche Töne hervorbringen und miteinander kosen wie girrende Tauben. Vollständig fesselt mich das interessante Bild. Auf dunkel lehmgelbem Grunde ziehen sich mehrere tiefbraune Längsstreifen von der Schnauze bis zur Schwanzflosse. Rücken-, Schwanz- und teilweise auch die Afterflosse sind mit dunklen Punkten übersät und fast schachbrettartig gezeichnet. Leicht erkennt man an den länger ausgezogenen Flossen (s. Abb. 1) und der lebhafteren Färbung das Männchen. Die Bauchflossen beider Fische sind fadenförmig verlängert. — Mein Freund ist ins Zimmer getreten, aber ich überhörte sein Kommen und schrak zusammen, als er mich begrüßte. Lächelnd reicht er mir die Hand und gibt bereitwillig Antwort auf meine Fragen: Der Liebhaber nennt die Fische „Knurrende Guramis", ihr wissenschaftlicher Name ist Ctenops vittátus (Cuv. & Val.), die neueste ichthyologische Systematik stellt sie in die Familie der Anabántidae, die zur Gruppe der Labyrinthfische gehört. Die fadenförmig verlängerten Bauchflossen findet man bei vielen Fischen dieser Familie. Besonders entwickelt sind sie in den Gattungen Trichogáster und Trichopódus. Hier sind sie umgebildet zu langen Borsten, die als Tastorgane dienen.


Abb. 1. Knurrende Guramis (Cténops vittátus) beim Liebesspiel. Links Weibchen, rechts Männchen. Originalzeichnung für den Kosmos.

Liebesspiele finden bei allen Anabantiden statt, wenn sie auch nicht gerade von Tönen begleitet sind. Die Männchen legen dabei meistens ein schönes Hochzeitskleid an, umschwärmen die Weibchen und stellen sich dem Nebenbuhler zum Kampfe, wobei es nicht selten zu heftigen Beißereien kommt. Fischlein, die zur Gattung Betta gehören, sind durch diese Brunstkämpfe sogar zur Berühmtheit gelangt und haben sich den Namen Kampffische erworben. Das Heimatsgebiet der Tierchen umfaßt Hinterindien und die Sundainseln. Hier leben sie in Flüssen und Teichen, vornehmlich aber in Tümpeln und Sumpflöchern. Dementsprechend sind sie durchweg auch dunkel gefärbt. Kommt aber die Paarungszeit, dann schmücken sich die Männchen, namentlich an den Flossen. Erblickt so ein kleiner Freiersmann nun einen Rivalen, dann spreizt er die Kiemendeckel, aus den Kiemenspalten tritt eine blauschwarze Haut hervor und bildet eine breite Halskrause. Die Flossen entfalten sich so weit wie möglich, die Strahlen der Schwanzflosse funkeln bei einer Art wie blitzende Smaragde, bei einer andern wie glühende Rubine. Es ist ein entzückender Anblick, diese Wasserkolibris in ihrem strahlenden Geschmeide. In Siam fangen schon seit alten Zeiten die Eingebornen Kampffischmännchen, setzen sie in Gefäße und lassen sie ihren Streit ausfechten, wobei die Leute Wetten abschließen wie bei Hahnenkämpfen. Unstreitig der schönste von allen Anabantiden ist aber Macropódus operculáris L., kurzweg Makropode genannt. Wissenschaftlich bekannt und beschrieben seit 1788 wurde er als erster der fremdländischen Zierfische im Jahre 1869 in Europa eingeführt, und trotz des späteren Massenimportes aus allen Gegenden der Tropen hat er seinen Platz in den Aquarien behauptet. Sein grün und rot gestreiftes, herrliches Kleid hat ihm den Namen Paradiesfisch eingetragen. Mächtig entwickeln sich beim Männchen After-, Rücken- und Schwanzflosse (s. Abb. 2), und wunderbar prangt es im Hochzeitskleid. Wie bei den meisten Anabantiden, übernimmt auch bei den Makropoden das Männchen die Brutpflege und baut für die Eier ein Nest. Mit dem Munde bereitet es Luftblasen, die sich auf der Oberfläche des Wassers zu einem kleinen Schaumhügel vereinigen. Unterhalb dieses Schaumnestes setzt das Weibchen den Laich ab. Die winzigen Eilein sind spezifisch leichter als Wasser und steigen von selbst empor unter das Schaumdach. Geraten einige daneben, so trägt das Männchen sie mit dem Munde an den richtigen Ort. Der Zweck des Schaumnestes ist wohl zur Hauptsache der Schutz des Laiches und der jungen Brut gegen räuberische Insekten und Spinnen, die auf dem Wasserspiegel herumlaufen und Beute suchen. Ist das Laichgeschäft beendigt, so verjagt der besorgte Vater die vielleicht kannibalischen Gelüsten zugängliche Mutter und übernimmt das Wächteramt am Schaumneste. Züchtet man Makropoden oder andere Anabantiden im Zimmeraquarium, so tut man gut, wenn man das Weibchen nach der Eiablage aus dem Behälter entfernt, weil es sonst von dem Männchen schlimm zugerichtet wird, oft ein Auge einbüßt oder gar den Tod erleiden muß.

Die Familie hat ihren Namen nach Anábas scándens, dem Kletterfisch. Schon im grauen Altertum erzählte man von ihm, und die Anekdoten,



die von Spaßvögeln des alten Griechenlands erfunden wurden, haben sich fast bis in unsere Zeit hinein erhalten. Der wunderliche Fisch sollte freiwillig seinen Wohntümpel verlassen, aufs Land gehen, an den Stämmen der Palmen emporklettern, die jungen Triebe an der Spitze abbeißen und sich an ihrem Safte berauschen. Daß die Kletterfische bei dieser Palmweinkneiperei auf luftiger, lustiger Höhe auch noch gesungen haben, wird nicht berichtet. Ein Körnlein Wahrheit ist aber doch zwischen dem Unsinn. Es gibt tatsächlich Fische, die auf Bäume klettern, nämlich Periophthálmus koelreúteri, der die Mangrovenwurzeln besteigt und auf ihnen herumklettert, um Insekten zu erjagen. Es mag also wohl eine Verwechslung vorliegen, denn Anabas scandens ist nicht fähig, auf Bäume zu steigen. Wohl aber wandert er, wenn in der Trockenperiode das Wasser in seinem Tümpel knapp wird, hinüber in einen anderen, der noch tieferes Wasser hat. Ist seine Wanderung erfolglos, dann wird er wohl im Schlamm in eine Art Sommerschlaf verfallen, wie manche andere Tropenfische, und wie es gelegentlich auch bei unserem Schlammbeißer vorkommen kann. Die ersten tropischen Regengüsse erwecken ihn dann. Er kommt hervor und „macht sich auf die Beine" nach einer tieferen Pfütze. Setzt man ihn auf ein Tischtuch oder auf den Teppich am Fußboden, so watschelt er mit Hilfe seiner Flossen und stachligen Kiemendeckelränder ziemlich schnell darüber hinweg. — Obgleich die Fische der Gattung Anabas so groß werden, daß man sie wohl essen kann, so haben sie doch als Nutzfische wenig Bedeutung, und ebenso geht es mit der ganzen Familie. Nur ein Fisch macht eine Ausnahme: der große Gurami von den Sundainseln, der so groß wird, wie unser Karpfen, und dessen Fleisch an Wohlgeschmack alles andere Fischfleisch weit übertreffen soll. Der Naturforscher Commerson war der erste Wissenschaftler, der diesen Fisch untersuchte und beschrieb. Er fand in seinem Kopfe zu beiden Seiten oberhalb der Kiemen eine Höhlung, die ein Organ in sich barg, das eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Siebbeinlabyrinth in der Nase der Säugetiere hat. Er glaubte darum ein Geruchsorgan entdeckt zu haben und nannte den Fisch den Riecher (Osphrómenus), verstärkte den Namen auch noch durch das Attribut ólfax, und so heißt das Tier noch heute Osphromenus olfax, und alle Fische, die ein Labyrinthorgan haben, also auch alle Anabantiden, zu denen die Gattung Osphromenus gehört, nennt man Labyrinthfische. Aber bald erkannte man, daß hinsichtlich der Bedeutung des Labyrinthes ein Irrtum vorlag, und nun hielt man die Labyrinthhöhle für einen Wasserbehälter und meinte, daß die darin aufgespeicherte Flüssigkeit dazu bestimmt sei, dem Fische auf dem Trockenen die Kiemen feucht zu halten. Auch diese Ansicht war verkehrt. Heute wissen wir, daß die mit dem Munde in Verbindung stehende Labyrinthhöhle und die in ihr befindlichen Knochenblättchen bekleidet sind mit einer feinen Haut, die Wundernetze enthält und genau den Zweck und die Wirkung unserer Lunge hat. Die Höhle setzt sich fort als häutige Tasche, die nach hinten zu in den Körper hineinragt und die Schwimmblase berührt. Letztere ist so gebaut wie beim Karpfen, aber sie liegt nicht wie bei diesem Fische ganz in der Bauchhöhle oberhalb des Magens und der Gedärme und unterhalb der Wirbelsäule, sondern dieser Raum wird nur von dem ersten Teil der Schwimmblase ausgefüllt; dann folgt der dünne Verbindungsgang und der zweite spitz auslaufende Teil der Blase. Er geht bis zur Wurzel der Schwanzflosse und besteht aus einer linken und einer rechten Hälfte, zwischen denen die senkrechten Wirbelfortsätze eine Wand bilden; er ist nach außen hin eingebettet in die Muskelpartien des Schwanzstieles. Der Atemvorgang ist folgender: Will der Fisch zum Atmen — hier könnte man mit Recht „Lufthölen" sagen — an die Oberfläche des Wassers emporsteigen, so wird dieser Aufstieg bewirkt durch Schwimmbewegung des Schwanzes; die Schwanzmuskeln üben dabei einen starken Druck auf die zwischen ihnen liegende Schwimmblase aus. Die Folge davon ist, daß die Luft aus ihrem hinteren Teil in den vorderen hineingetrieben wird, der dadurch anschwillt und nun seinerseits wieder auf die links und rechts liegenden Labyrinthtaschen drückt. So wird die Luft aus diesen und aus den beiderseitigen Labyrinthhöhlen herausgepreßt und entweicht durch die Kiemenöffnungen. Der Fisch ist nun am Wasserspiegel angelangt, die Schwimmtätigkeit und der damit verbundene Muskeldruck hören auf. Die Luft strömt aus dem Vorderteil der Schwimmblase zurück in die hinteren Abteilungen. Gleichzeitig entsteht aber durch dieses Zurückfluten der Blasengase in den Labyrinthtaschen, die nun ebenfalls von der Pressung befreit werden, und in den Labyrinthhöhlen ein luftverdünnter Raum, der sich mit frisch einströmender atmosphärischer Luft füllt, sobald der Fisch an der Wasseroberfläche den Mund öffnet. — Wird das Tier durch irgend einen Umstand, vielleicht durch Körperschwäche, verhindert, an die Oberfläche des Wassers zu steigen, so muß es unweigerlich ertrinken, denn die Kiemen haben ihre Rolle vertauscht. Während sie sonst und bei weitaus den meisten Fischen das eigentliche Atmungswerkzeug sind, hat bei den Anabantiden und den ihnen nahestehenden Fischfamilien das Labyrinth diese Arbeit übernommen, und die Kiemen sind nur noch nebensächliche Atmungsorgane. Sperrt man einem Makropoden den Weg zum Wasserspiegel durch ein Drahtnetz, das man ins Aquarium hineinhängt, so ist der Fisch in fünfzehn bis zwanzig Minuten bereits besinnungslos und in vierzig bis fünfzig Minuten buchstäblich ertrunken.

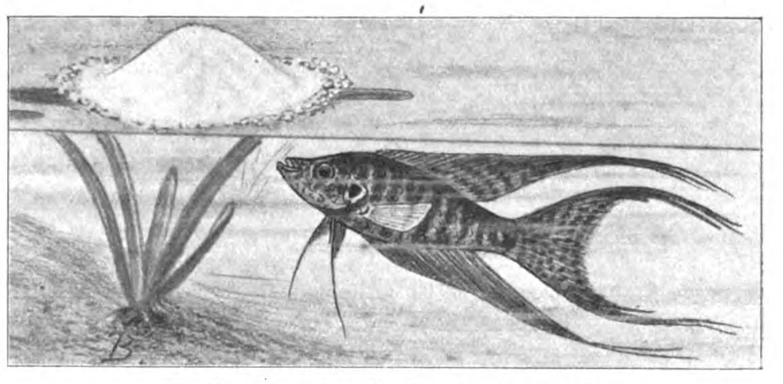


Abb. 2. Makropodenmännchen am Schaumnest.
Für den Kosmos gezeichnet von Ch. Brüning.

Kranken Labyrinthfischen muß man neben hohen Temperaturen — durchschnittlich 30° C — besonders niedrigen Wasserstand geben, damit sie ohne Anstrengung atmen können. Springt aber ein Makropode oder sonst ein Anabantide oder Labyrinthfisch abends aus dem Aquarium heraus und liegt bis zum andern Vormittag auf dem Fußboden, so muß man

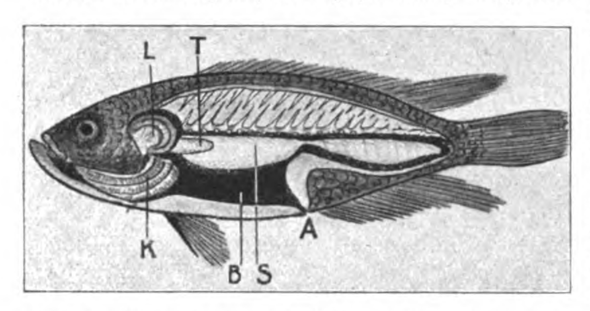


Abb. 3. Atmungsorgane eines Anabantiden; schematische Zeichnung. L Labyrinth, K Kiemen, T Labyrinthtasche, B Bauchhöhle, S Schwimmblase, A After.

ihn mit Wasser begießen, damit man ihn vorsichtig, ohne das Schuppenkleid zu verletzen, von den Dielen ablösen kann. Setzt man ihn darauf zurück in sein feuchtes Element, so wird er alsbald wieder munter umherschwimmen, wie wenn ihm nichts geschehen sei.

Unstreitig sind die Anabantiden eine der interessantesten Fischfamilien. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich vom südlichen China und den malaiischen Inseln über Hinter- und Vorderindien und über das ganze Afrika, soweit es südlich von der Sahara liegt. Diese ihre tropische Heimat ist ja die Quelle, aus der alle ihre hervorragenden Eigenschaften entspringen, die man vereinzelt auch bei anderen Fischen finden kann. So z. B. können viele Welse Töne erzeugen, an unseren deutschen Küsten versteht der Knurrhahn diese Kunst, und im Indischen Ozean hört der Schiffer oft das „Trommeln" der liebesdurstigen Balistes-Arten aus der Tiefe heraustönen. Den Nestbau finden wir unübertroffen bei unseren Stichlingen, in primitiverer Form bei den Grundeln und bei vielen Fischen aus warmen Ländern und Meeren. Daß es auch bei uns Fische gibt, die beihelfende Atmungsorgane besitzen, sehen wir an den Schmerlenarten, die freie atmosphärische Luft mit dem Darm verarbeiten können und, wie schon vom Schlammbeißer (Cobitis fossilis) erwähnt, im Schlamm einen Sommerschlaf halten können. In weit höherem Maße muß die Natur selbstverständlich bei den Fischen, die die flachen Süßgewässer der Tropen bewohnen, die viel mehr als unsere der Austrocknung ausgesetzt sind, für ein solches Schutzmittel gesorgt haben. Die meisten Süßwasserfische des heißen Erdgürtels und die grundelartigen Fische, die die Gezeitenzone aller wärmeren Meere zum Wohngebiet haben, können freie atmosphärische Luft atmen. Unter letzteren gibt es auch einige, die ertrinken können. So ist vor allen Dingen der Schlammspringer in einem tieferen Wasser mit steilen Wandungen rettungslos verloren und muß, obgleich er ein Fisch ist, in einem unpraktisch eingerichteten Aquarium elend ersaufen.

Tesla-Ströme.

Von Artur Fürst. Mit 3 Abbildungen.

Wenn ich die elektrische Lampe auf meinem Schreibtisch betrachte, bei deren Schein ich diesen Aufsatz schreibe, so sehe ich an ihr viele rühmenswerte Eigenschaften. Sie nähert sich dem Ideal eines Beleuchtungskörpers. Durch eine ganz kurze und einfache Handbewegung kann ich den strahlenden Glanz von vielen Kerzen hervorrufen, ihn ebenso rasch wieder zum Verlöschen bringen. Das von der Glühlampe ausgehende Licht greift die Augen nicht durch zu grelle Strahlung an, es geht vielmehr sanft und gleichmäßig von dem vielfach gewundenen Metallfaden aus. Die Lampe belästigt mich auch im Gegensatz zu den andern nicht elektrischen Beleuchtungskörpern nicht durch die von ihr ausgehende Wärme.

Und doch hat diese vorzügliche Lichtquelle eine Eigenschaft, einen störenden Bestandteil, der selbst bei der Petroleumlampe schon überwunden war: man kann die elektrische Lampe nicht überall herumtragen und sie an allen Orten aufstellen, die einem gerade passend erscheinen. Denn die Lampe ist an eine Leitung gebunden, sie hat die Drahtzuführung notwendig, die immer in Verbindung mit den Kabeln in den Wänden bleiben muß. Das ist eine große Schwäche der elektrischen Lampe, über die wir erst hinauskommen müssen, um das Ideal einer Beleuchtungsvorrichtung zu erreichen.

Und siehe da! Der Wunsch nach einer drahtlosen Lampe war kaum aufgetaucht, da sah man auch schon, freilich noch in weiter Ferne, eine Möglichkeit, die Forderung zu erfüllen. Die Natur hat eben in das ewig quellende Füllhorn, das sie, freilich langsam und widerstrebend, über die Menschheit ausschüttet, alles an Gaben hineingetan, was wir uns nur irgend wünschen können. Selbst Bedürfnissen, die wir noch gar nicht fühlen, hat die Allumfasserin bereits Rechnung getragen.

Im Jahre 1893 fand der Amerikaner Nicola Tesla, daß eine Glühlampe kräftig aufleuchtete, wenn man sie in die Nähe einer Leitung brachte, die von elektrischem Strom einer bestimmten Gattung, von einem Hochfrequenzstrom, durchflossen wurde. Auch lange Röhren mit verdünnten Gasen leuchteten auf, sobald man das eine Ende in die Nachbarschaft des Leiters brachte. Damit war theoretisch das Problem

des „drahtlosen Lichts“ gelöst, wenn auch die praktische Ausführung im großen noch recht lange Zeit auf sich warten lassen dürfte. Drahtlos können wir auch heute noch nicht die Glühlampen mit dem ruhigen und stetigen Licht brennen, das ihnen die Stromzuführung durch die Leitung verleiht, und die Stromkosten für eine drahtlose Beleuchtungsanlage in einem Hause wären ganz gewaltige. Dennoch haben wir hier eine Entdeckung vor uns, die die großartigsten Zukunftshoffnungen eröffnet. Was auf diesem Gebiet bis zum heutigen Tag wirklich erreicht worden ist, werde ich noch zeigen.

Hochfrequenz- oder Teslaströme — so hat man sie zu Ehren des Mannes genannt, der zuerst mit ihnen gearbeitet hat — sind nichts anderes als Wechselströme mit einer sehr hohen Zahl der Wechsel in der Sekunde. Jede unserer Dynamomaschinen erzeugt, wenn man nicht durch besondere Vorkehrungen eine Umformung herbeiführt, stets einen elektrischen Wechselstrom. Er hat die Eigenschaft, die Richtung seines Fließens viele Male in einer einzigen Sekunde umzukehren. Die Dynamomaschine gibt Strom ab, weil bei ihr durch die Drehung des Ankers in kräftigen Magnetfeldern Spulen aus Kupferdraht fortwährend Magneten genähert und dann wieder von diesen entfernt werden. Näherungs- und Entfernungsstrom aber haben entgegengesetzte Fließrichtungen. In den beiden Drähten, die von der Maschine abgehen, wogt also der Strom unausgesetzt mit großer Geschwindigkeit hin und her. Will man immer gleichgerichteten Strom (Gleichstrom) haben, so muß man an der Dynamo eine besondere Vorrichtung, den Kommutator, anbringen. Die Technik benutzt sowohl Gleich- wie auch Wechselstrom. Die technischen Wechselströme pflegen allermeist ihre Fließrichtung 50 mal in der Sekunde umzukehren.

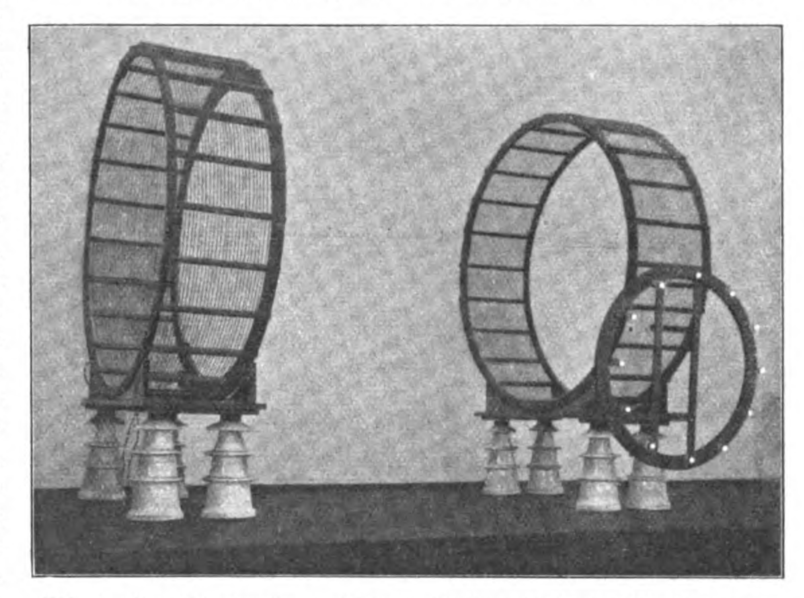


Abb. 1. Zwei von einander unabhängige Spulen. Rechts leuchtet ein Kranz von 12 Glühlampen auf, wenn durch die linke Spule ein Hochfrequenzstrom geht. Originalaufnahme für den Kosmos.

Wenn man in die unmittelbare Nähe einer Drahtspule, durch die ein solcher technischer Wechselstrom fließt, eine andere Spule bringt, an deren Enden eine Glühlampe angeschlossen ist, so leuchtet die Lampe auf. Auch hier findet also schon eine drahtlose Übertragung von elektrischer Energie statt. Aber der Raum, der zwischen diesen beiden Spulen liegt, darf nur ganz gering sein.

Ganz anders sieht diese Erscheinung sofort aus, wenn man die Pulszahl des Stroms in der Sekunde, die Frequenz, bedeutend steigert. Hochfrequenzströme, das heißt solche Ströme, die in einer Sekunde mehrere hunderttausend Mal hin und her pulsen, kann man heute schon direkt mit Maschinen erzeugen. Zumeist aber benutzt man zu diesem Zweck ein altbekanntes Hilfsmittel: die Leidener Flasche. Sie ist imstande, die ihr zugeführte Elektrizität aufzuspeichern. Wenn man dann plötzlich über eine kurze Luftstrecke hinweg eine Entladung der Flasche herbeiführt, dann schießt die aufgehäufte Elektrizität in Form eines Blitzfunkens von Elektrode zu Elektrode durch die Luft. Aber dieser Blitz ist nicht, wie es den Anschein hat, ein einmaliger Übergang der Elektrizität. Durch die Beobachtungen von Henry und Feddersen wissen wir, daß die Entladungen einer Leidener Flasche schwingenden Charakter haben.

Man kann diese Erscheinung leicht durch den Hinweis auf einen einfachen Vorgang in der Mechanik erklären. Wenn man ein Pendel aus seiner Ruhelage hinausdreht und losläßt, so kehrt es nicht sofort in die Senkrechte, in die Ruhelage, zurück. Es schwingt vielmehr infolge der lebendigen Kraft, die ihm innewohnt, viele Male nach beiden Seiten über die Ruhelage hinaus, bis es endlich, nachdem die Ausschläge immer kleiner geworden sind, in der Senkrechten

zur Ruhe kommt. Ähnliches vollzieht sich bei der Entladung der Leidener Flasche. Die Abgabe der aufgehäuften Elektrizität von der Flasche her erfolgt so rasch und jäh, daß die Elektrizität wie das Pendel gewissermaßen über ihr Ziel hinausschießt. Es geht zuviel Elektrizität über, und der Überschuß muß zurückfluten. Es findet daher sehr viele Male ein Hin- und Herschwingen statt, das sich mit einer für menschliche Sinne unbegreiflichen Geschwindigkeit vollzieht.

Diese außerordentlich raschen Schwingungen haben die Fähigkeit, große und weitgreifende

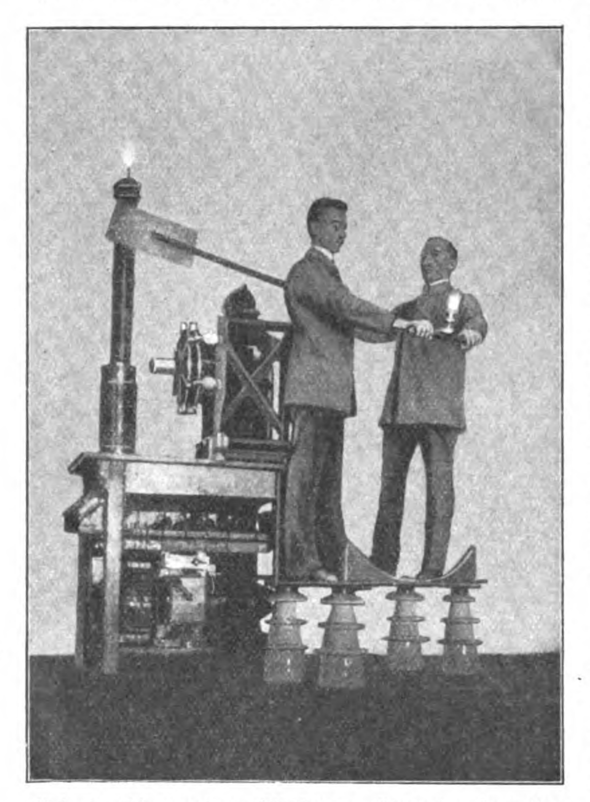


Abb. 2. Die tragbare Glühlampe. Einer der interessantesten Versuche mit Teslaströmen. Aufnahme des Verfassers.

Störungen im Äther zu verursachen, in diesem Wellen zu erzeugen, die viele tausend Kilometer weit in den Raum hinauszudringen vermögen. In elektrischen Leitern, auf die sie treffen, rufen diese Wellen dann wieder elektrische Ströme hervor, so daß mit Hilfe der Hochfrequenzentladungen elektrische Fernwirkungen ohne Zuhilfenahme von Drähten erzielt werden können. Diese Fernwirkungen sind weithin wahrnehmbar, wenn die Energiemengen, die übertragen werden müssen, um die Fernwirkung zu erzeugen, nicht sehr groß sein müssen. Das ist zum Beispiel bei der drahtlosen Telegraphie der Fall, wo nur eine leichte Telephonmembran in Schwingungen versetzt zu werden braucht. Hierbei wirken, wie bekannt, die Hochfrequenzschwingungen selbst über Weltmeere hinweg.

Bei der drahtlosen Erzeugung von Licht aber handelt es sich um die Übertragung bedeutender Energiemengen. Und da ist die Reichweite der Hochfrequenzschwingungen auch heute noch ganz bedeutend geringer. Immerhin ist schon der erstaunliche Erfolg zu verzeichnen, daß eine größere Zahl von Glühlampen über mehrere Meter hinweg auf drahtlosem Wege zum Leuchten gebracht werden kann. Eine der größten Anlagen dieser Art ist augenblicklich im Wissenschaftlichen Theater der Urania in Berlin aufgebaut, wo in dem Vortrag „Hochspannung" von dem Verfasser dieses Aufsatzes auch Hochfrequenzerscheinungen gezeigt werden. Auf Abb. 1 sieht man deutlich zwei große Spulen. In die Spule links auf dem Bild wird ein Hochfrequenzstrom hineingeschickt. Er überträgt sich über mehrere Meter hinweg durch den Raum auf die andere Spule und bringt mehrere an diese mit einer Leitung angeschlossene elektrische Lampen zum Glühen. Hier stehen wir an der Pforte neuer Möglichkeiten. Wenn die Übertragung so großer Energiemengen heute auch erst auf kurze Entfernungen gelingt, so ist es doch möglich, daß wir in einigen Jahrzehnten eine Lampe haben werden, die man ohne den lästigen Drahtanschluß überall herumtragen, überall verwenden kann, wohin die Kraft einer großen Hochfrequenzzentrale reicht.

Die Teslaströme haben noch andere seltsame Eigenschaften, die diese Stromart von elektrischen Strömen der gewöhnlichen Art vollkommen abweichen lassen. Wenn man aus einer Hausleitung einen elektrischen Schlag erhält, so hat man schon eine sehr unangenehme Empfindung, obgleich in diesen Leitungen Ströme mit nur etwa 110 bis 220 Volt Spannung fließen. Ein gewöhnlicher Strom von 800 oder 1000 Volt wirkt auf jeden Menschen, durch dessen Körper er hindurchgeht, unbedingt tödlich. Hochfrequente Ströme aber kann der Mensch ertragen, auch wenn sie viele 100000 Volt Spannung haben. Die physiologischen Wirkungen des elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper hören auf, wenn die Schwingungszahl eine gewisse Höhe überschreitet. Aus welchem Grunde das der Fall ist, ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt. Wahrscheinlich beruht die tödliche Wirkung, die der elektrische Strom ausübt, auf Zersetzungen, die beim Stromdurchgang im menschlichen Körper vor sich gehen. Solche Zersetzungen können bei Strömen mit außerordentlich großer Wechsel-

zahl wahrscheinlich überhaupt nicht eintreten, da die Wirkung des in der einen Richtung fließenden Stroms sofort in fast unendlich kurzer Zeit von dem entgegengesetzt gerichteten Strom aufgehoben wird. Bei welcher Schwingungszahl hier die Grenze liegt, ist noch nicht genau festgestellt.

Infolge dieser mangelnden physiologischen Einwirkung der rasch pulsierenden Wechselströme kann man mit ihrer Hilfe auch größere Energiemengen durch den menschlichen Körper hindurch übertragen, ohne daß die Personen hiervon überhaupt etwas merken. Auf der Abb. 2 sehen wir eine Schaltungsanordnung, die allem widerspricht, was man sonst von elektrischen Strömen gewöhnt ist. Eine Glühlampe brennt zwischen den Händen von zwei Menschen. Dieser seltsame Versuch ist in der Berliner Urania nun schon mehr als 40 mal vorgeführt worden, ohne daß die lebenden Lampenhalter auch nur die geringste Schädigung ihrer Gesundheit wahrgenommen haben. Der Strom, der die Lampe zum Leuchten bringt, wird aus der links im Hintergrund stehenden langen Hochfrequenzspule durch eine kupferne Schaufel drahtlos entnommen; er hat eine Spannung von mehr als 500 000 Volt. Um die Glühlampe zum Leuchten zu bringen, ist natürlich eine ganz erhebliche Energiemenge notwendig.

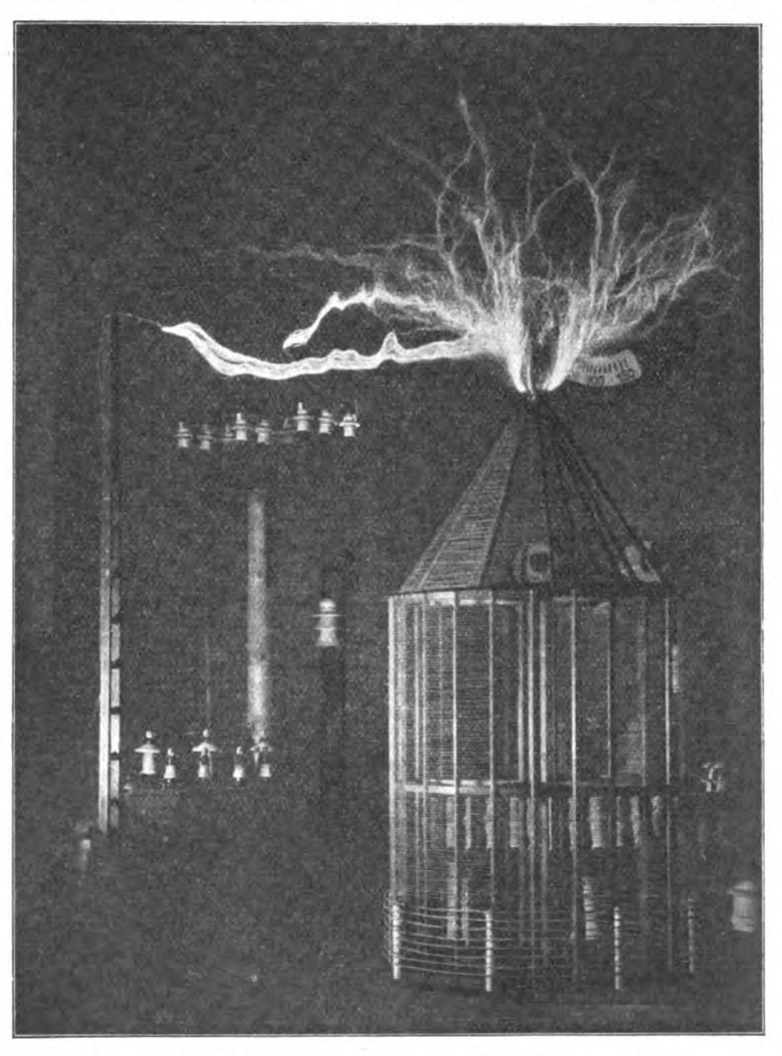


Abb. 3. Die größte Teslaspule Europas in der Berliner Urania. Aufnahme von Willinger, Berlin.

Wenn man große Batterien von Leidener Flaschen entladet, so kann man bei geeigneter Anordnung mit Hilfe von Hochfrequenzströmen elektrische Erscheinungen von unvergleichlicher Schönheit hervorrufen. Abb. 3 zeigt die große Teslaspule der Urania, die größte ihrer Art in Europa. Die Spule ist ein Teil zweier sehr großer und kräftiger Schwingungskreise, und ihre Strahlungen werden noch durch einen besonderen Kunstgriff, mit Hilfe der Resonanz, in ihrer Kraft gesteigert. Wenn man die Spule einschaltet, so schießen vier Meter lange Blitze aus ihrer Spitze heraus, die sich in immer wechselnder Form verlängern und verkürzen, verästeln und umlagern. Ein gewaltiges Schauspiel tosend sich entladender Energie ist zu sehen. Es geht auf dem Vortragspodium ein Gewitter im kleinen vor sich. Die Blitze schlagen züngelnd ein, ein dumpfer Donner rollt. Dann ein Druck auf einen Hebel, und Blitz und Donner sind verschwunden.

So beherrscht der Mensch heute auch die großen elektrischen Erscheinungen. In den Teslaströmen besitzt er ein Machtmittel, um geheimnisvolle Kräfte zu entfesseln und Wirkungen hervorzurufen, die weit über die Grenzen hinausgehen, die die Natur dem Menschen ursprünglich gezogen hat.

Pflanze und Tier.

Von Dr. Alex. Lipschütz.

Immer wieder bekommt man die Frage zu hören, wodurch Pflanze und Tier sich voneinander unterscheiden. Bei oberflächlicher Betrachtung scheint uns für diese Unterscheidung die Tatsache ausschlaggebend zu sein, daß die Pflanzen festsitzende, die Tiere dagegen freibewegliche Lebewesen sind. Ein genaueres Zusehen aber ergibt, daß dieser Unterschied kein durchgehender ist: wir kennen freibewegliche Pflanzen, z. B. unter den einzelligen Algen, auf der einen Seite, und festsitzende Tiere, z. B. Schwämme und Korallen, auf der anderen Seite (vergl. Kosmos 1912, Seite 449).

Will man sich bei der Lösung dieser Frage nicht in oberflächlichen Betrachtungen verlieren, so muß man den ganzen Stoffwechsel von Pflanze und Tier überblicken und erst auf seiner Erkenntnis ein abschließendes Urteil aufbauen. Und da müssen wir festhalten, daß die Pflanze in ihrem Stoffwechsel dadurch ausgezeichnet ist, daß sie die organischen Stoffe, aus denen ihre lebendige Substanz aufgebaut ist, aus den Stoffen der leblosen Natur selber herzustellen weiß: die Pflanzenzelle ist ein chemisches Laboratorium, in dem aus der Kohlensäure der Luft und aus dem Wasser und den salpetersauren Salzen (Nitraten) des Bodens Kohlehydrate (Stärke), Fett und Eiweiß hergestellt werden. Das Tier dagegen stellt sich die organischen Stoffe, aus denen sein Körper besteht, nicht aus den Stoffen der leblosen Natur her: die Nahrung der Tiere besteht aus Stoffen der belebten Natur, in letzter Linie aus Pflanzen, die das pflanzenfressende Tier verzehrt. So ergibt sich, daß die Kette der stofflichen Umsetzungen, die zum Aufbau der lebendigen Pflanze führen, viel länger ist als beim Tier: das erste chemische Glied dieser Kette ist bei der Pflanze die Umsetzung von Stoffen der leblosen Natur, beim Tier — die Umsetzung von Stoffen des Pflanzenleibes. Erst mit dieser Feststellung ist der Unterschied zwischen Pflanze und Tier gekennzeichnet.

Um die chemische Arbeit des Aufbaues ihrer lebendigen Substanz aus den Stoffen der leblosen Natur leisten zu können, benutzt die Pflanze das Licht, die strahlende Energie der Sonne. Und wir wissen, daß die Ausnutzung der strahlenden Energie der Sonne in der Pflanzenzelle durch die grünen Körperchen, das Chlorophyll, vermittelt wird. Nun hat man auch im Körper vieler einzelligen Tiere, die von geformter Nahrung (allerlei Nahrungsbrocken) leben, solche Farbstoffkörnchen gefunden, und man hat dementsprechend den Nachweis erbringen können, daß diese tierischen Zellen, wie z. B. die allbekannte, sogar mit einem Munde ausgestattete grüne Euglena, die in unserem Süßwasser vorkommt, tatsächlich die Kohlensäure der Luft in ihrem Stoffwechsel verwerten können: daß sie also Tier und Pflanze zugleich sind. Auch in den Körperzellen vielzelliger Tiere, z. B. beim grünen Süßwasserpolypen, hat man Chlorophyllkörnchen gefunden. Aber es hat sich herausgestellt, daß es sich in den Fällen, wo vielzellige Tiere mit Chlorophyll ausgestattet sind, nicht um chlorophyllhaltige Tiere, sondern um eine Symbiose von Tieren und chlorophyllführenden Algen handelt.

In jüngster Zeit will Professor Gräfin von Linden in Bonn gefunden haben, daß auch Insekten Kohlensäure in ihrem Stoffwechsel verwerten können, daß Insekten aus Kohlensäure, Wasser und Stickstoff, den sie übrigens — ähnlich manchen Bakterien — unmittelbar aus der Luft beziehen sollen, Kohlehydrate, Fette und Eiweißstoffe aufzubauen vermögen.[1] Gräfin Linden hat ihre Untersuchungen an den Puppen vom Segelfalter und Wolfsmilchschwärmer und an den Raupen des Brennnesselwicklers und des kleinen Fuchses ausgeführt. Sie machte zunächst eine große Anzahl von Versuchen, in denen sie den Gasverbrauch der Puppen und Raupen bestimmte. Sie fand, daß, wenn man Puppen und Raupen in gewöhnlicher oder in kohlensäurereicher Luft hält, sie bei Licht Kohlensäure verbrauchen — genau wie die grünen Pflanzen bei Licht. Auch eine Aufnahme von Luftstickstoff konnte sie in ihren Versuchen feststellen. Eine andere Serie von Untersuchungen der Gräfin Linden bestand in folgendem: eine Anzahl von Puppen wurde längere Zeit in kohlensäurereicher Luft gehalten, während eine entsprechende Anzahl in gewöhnlicher Luft belassen wurde. Als dann die Puppen gewogen wurden, so zeigte es sich, daß die in kohlensäurereicher Luft gehaltenen Puppen mehr wogen als die Puppen in gewöhnlicher Luft. Und als die chemische Untersuchung der beiden Gruppen vorgenommen wurde, so ergab sich, daß die zuerst genannte Gruppe mehr organische Stoffe enthielt als die zweite Gruppe. Eine große Anzahl von Versuchen zeigte stets ein und dasselbe Ergebnis. Aus diesen Versuchen mußte der Schluß gezogen werden, daß die Insekten imstande sind, genau so wie die grünen Pflanzen aus Kohlensäure und Wasser organische Stoffe aufzubauen: die Insekten, die in kohlensäurereicher Luft gehalten wurden, hatten mehr Kohlensäure zur Verfügung, konnten mehr organische Stoffe aufbauen und wogen eben darum mehr als die Versuchstiere, die in der kohlensäurearmen gewöhnlichen Luft gehalten wurden.

Nach dem, was wir von den chlorophyllführenden Einzellern gehört haben, wäre diese Möglichkeit nicht grundsätzlich zu verneinen. Aber die Versuche der Gräfin von Linden haben von seiten der Fachleute manche Einwände erfahren. Die hier in Betracht kommenden Gasanalysen, die einen Kohlensäureverbrauch der Puppen und Raupen ergeben hatten, sind nicht so einfach, als daß nicht doch Fehler in den Versuchen möglich wären. Außerdem kommt in Betracht, daß die Puppen und Raupen, wenn man sie in kohlensäurereicher Luft hält, eine Einbuße in der Lebhaftigkeit ihres Stoffwechsels erfahren, weil sie sich gewissermaßen in einer leichten Narkose befinden. Es werden darum die in kohlensäurereicher Luft gehaltenen Puppen und Raupen im Laufe der Versuchszeit weniger von ihrem Körpermaterial verbraucht haben als die in gewöhnlicher Luft gehaltenen. Und wohl nur darum haben sie zu Ende des Versuches sich in einem besseren Ernährungszustande befunden. Läßt man diese Erwägung unberücksichtigt, so wird durch die Versuche vorgetäuscht, daß die

[1] Vgl. Prof. Dr. Gräfin v. Linden: Die Assimilationstätigkeit bei Schmetterlingspuppen. (Leipzig 1912, Veit & Co., M 4.50.)

Puppen und Raupen Kohlensäure zum Aufbau organischer Stoffe verwertet haben. Man wird also vorläufig nicht unbedingt annehmen dürfen, daß durch die Versuche der Gräfin von Linden wirklich der Nachweis erbracht ist, daß die Insekten Kohlensäure in ihrem Stoffwechsel verwerten können und darin eine so weitgehende Übereinstimmung mit den Pflanzen zeigen.

Ein Hellseher.

Von Prof. Dr. Max Schottelius.

Seit der Veröffentlichung meines Berichtes über einen „Hellseher"[1] ist sowohl der Redaktion des „Kosmos" als auch mir selbst eine große Anzahl von Briefen zugegangen, die Anfragen und Erklärungsversuche der merkwürdigen Erscheinung enthielten und lebhaftes Interesse an dem Bericht bekundeten.

Es ist unmöglich, auf alle Zuschriften einzeln einzugehen; ich möchte daher nur meinem ersten Bericht einige Erläuterungen hinzufügen, und die eingegangenen Briefe gruppenweise kurz besprechen.

Es scheiden dabei alle die gewiß wohlgemeinten Einsendungen von Mitgliedern okkultistischer, spiritistischer und sonstiger „übersinnlicher" Gesellschaften aus, die offenbar mit besonders großem Interesse meinen Bericht gelesen haben. Ich kann diese Zusendungen deshalb nicht berücksichtigen, weil ich mich ausschließlich an objektiv festgestellte Tatsachen halten will, keinerlei Folgerungen für andere unerklärliche Erscheinungen ziehen möchte, und ich zudem diese Richtung der Naturforschung nicht weiter bearbeiten kann, da mir die notwendigen neurologischen und psychiatrischen Vorkenntnisse fehlen.

Ebensowenig ist es möglich, auf alle Briefe von Privatpersonen einzugehen. Soweit es mir möglich war, habe ich durch Zusendung des Originalberichtes[2] an die Briefschreiber deren Anfragen beantwortet.

Übrigens finden sich unter diesen Briefen manche, die es wohl verdienen, zur allgemeinen Kenntnis gebracht zu werden, weil — soweit sich erkennen läßt — gut beglaubigte Beobachtungen ähnlicher Art wie die von mir beschriebenen darin mitgeteilt werden, und weil es nicht ausgeschlossen wäre, die dabei namhaft gemachten Personen ausfindig zu machen und ihre hellseherischen Eigenschaften zu untersuchen. Vielleicht bietet sich später einmal Gelegenheit, Einzelheiten aus diesen Briefen mitzuteilen.

Aus aller Herren Länder, sogar aus China und Japan, aus Zentral-Afrika, aus Kanada und Peru liegen mir derartige Nachrichten vor.

Die übrigen Zuschriften lassen sich einteilen in Erklärungsversuche, ferner in solche, die gute Ratschläge für weitere Versuche geben und mir zum Teil eine fehlerhafte Versuchsanordnung vorwerfen, endlich in solche, in denen die Verfasser sich selbst als geeignete Medien zu Versuchen anbieten. Auf die nähere Bekanntschaft der letzteren habe ich verzichtet, weil ich nicht beabsichtige, auf diesem Gebiet weitere Studien zu machen.

Die Erklärungsversuche, die teilweise in umfangreichen Manuskripten niedergelegt sind, haben alle eine unbewiesene Hypothese zur Voraussetzung, auf deren Boden dann die Erscheinungen mit Leichtigkeit sich erklären: Fällt aber die Hypothese, so fällt damit das ganze Erklärungsgebäude. So soll es „Strahlen" geben, die von dem Hellseher in das Gehirn der anderen Personen eindringen, und dort die in den Zetteln aufgeschriebenen Worte dem Hellseher sichtbar machen. Wieso aber die Ortslage der Zettel außerhalb des Gehirns richtig erkannt wird, darüber schweigen die Sänger.

Nach einer anderen Version sollen alle meine Gewährsmänner und ich selbst dem „Hellseher" im Flüsterton, für uns selbst unhörbar, ihm aber verständlich, die auf den Zetteln stehenden Worte vorgesagt haben. Abgesehen von der Kühnheit dieser Hypothese bleibt es unerklärt, daß stets die Zettel in richtiger Reihenfolge vorgelesen wurden, obgleich die verschiedenen Personen nicht wußten, welches der Inhalt des einen und des andern Zettels war.

Am nächsten liegt offenbar die Annahme, daß ich und die übrigen Personen einem geschickten Hypnotiseur in die Falle gegangen seien, und daß alle unsere Aussagen im Zustande der Hypnose gemacht seien.

Selbstverständlich haben wir selbst an diese Möglichkeit gedacht, haben sie aber ohne weiteres ausschalten können: Zum Hypnotisieren gehört bekanntlich nicht nur ein mehr oder weniger geschickter Hypnotiseur, sondern außerdem ein „geeignetes Medium". Je geeigneter das Medium ist, um so sicherer fällt der Versuch aus.

Aber es ist ganz ausgeschlossen, am hellichten Tage, in vollem Sonnenschein kräftige, gesunde Männer in den Zustand der Hypnose zu versetzen, namentlich nicht in der Zeit weniger Minuten. Wenn es sich bei meinen Gewährspersonen um hysterische Damen oder um bleichsüchtige junge Mädchen oder um sonst sensible Personen gehandelt hätte, dann könnte man viel-

[1] Kosmos X 1913. 12.
[2] Im Journal für Psychologie und Neurologie, Heft 5/6 1913.



leicht daran denken, daß Hypnose im Spiel sei. Bei den Personen, um die es sich aber hier handelt, und unter den Verhältnissen, unter denen die Zettel gelesen wurden, ist Hypnose ausgeschlossen. Was mich selbst betrifft, so sind mehrfache Versuche, mich unter geeigneten Umständen: Dämmerlicht, unbedingte Ruhe, passende Umgebung ꝛc. in Hypnose zu versetzen, stets gescheitert. Dagegen ist es vorgekommen, daß ich selbst nach einiger Zeit den Hypnotiseur daran erinnern mußte, daß er nicht einschlafen möge.

Auch um empfängliche Personen in den Zustand der Hypnose zu versetzen, bedarf es gewisser Vorbereitungen und einer gewissen Zeit. Alles das fällt bei unserem Hellseher fort; die Versuche sind zum Teil innerhalb weniger Minuten abgelaufen. Zum Beispiel hatte Herr Pfarrer Merta in seinem Arbeitszimmer drei Zettel aufgeschrieben, die der Hellseher lesen sollte. Der Herr Pfarrer wurde aber durch andere Geschäfte aufgehalten und erinnerte sich erst wieder der Zettel, kurz bevor er zum Bahnhof eilen mußte, um eine Reise anzutreten. Schnell entschlossen, und um die Zettel nicht nutzlos geschrieben zu haben, ging er noch in die Zelle des „Hellsehers", der denn auch in kaum 2—3 Minuten den Inhalt der Zettel schlank vorlas.

In diesem Falle hätte der Herr Pfarrer um die Mittagszeit bei hellem Tageslicht innerhalb 3 Minuten in Hypnose versetzt, in diesem Zustand ausgeforscht und aus der Hypnose wieder aufgeweckt sein müssen, ohne von alledem etwas gemerkt zu haben! Die Hypnosentheorie erklärt also die Erscheinung nicht.

Ich habe für unseren Fall eigens den Ausdruck „Hellsehen" gewählt, und nicht „Gedankenlesen", weil ich mich an die physiologische Tatsache des Sehens gehalten habe und nicht das noch dunklere Gebiet des Gedankenlesens betreten wollte. Der Mann „sieht", wie er mir und meinen Gewährsmännern wiederholt mitteilte, die Schrift hell auf dunklerem Grunde. Er hatte außerdem bei einem der Zettel unrichtig gelesen, indem er statt des auf dem Zettel stehenden Wortes „nie" — — „ein" las. Außerdem hatte er die mathematischen Formeln nicht so wiedergegeben, wie der Gewährsmann sie in seinem Kopf gedacht hatte, sondern er hat sie gelesen, wie ein Kind, da er Mathematik nicht versteht. Also nicht etwa: A Quadrat plus B Quadrat usw., sondern er hat gelesen: A oben eine Zwei, Kreuz, B oben eine Zwei usw. Ferner las er das italienische Wort „oggi" nicht richtig; sondern sagte: „ocki", so wie jemand, der kein Italienisch versteht, das Wort sprechen würde. Der Gewährsmann hatte aber das Wort in richtiger italienischer Aussprache gedacht.

Daraus geht mit unumstößlicher Sicherheit hervor, daß der Mann nicht die Gedanken widergibt, die ein anderer gehabt hat, sondern daß er durch ein optisches Empfinden den Inhalt der Zettel erkennt.

Weitere Versuche mit dem Hellseher werden übrigens voraussichtlich in allernächster Zeit angestellt werden können, da er sich wieder in Deutschland befindet.

Selbstverständlich habe ich mir schon vor meinem ersten Zusammentreffen mit dem merkwürdigen Menschen allerlei Anordnungen der Versuche überlegt, aber da ich zuerst durch persönliche Beobachtung nur die Tatsache des Hellsehens feststellen und die mir gemachten Angaben nachprüfen wollte, so mußte ich mich auf die in meiner ersten Mitteilung veröffentlichten Versuche beschränken.

Ich wollte auch nur durch meinen Bericht den ersten objektiv zweifellos feststehenden Fall von „Hellsehen" zur Kenntnisnahme gebracht haben, um dieses von der exakten Wissenschaft etwas vernachlässigte Gebiet weiterer Forschung zugänglich zu machen.

Wind und Pflanze.

Von **Arno Marx.** Mit 3 Abbildungen.

Mit furchtbarer Gewalt braust der Gewittersturm übers Land. Zischend fährt er über das Halmenmeer des Getreides, heult im Mischwalde, faucht und brummt im düsteren Kieferbestande, läßt die Fichten ächzen und stöhnen, spielt in den Telegraphenleitungen ein klingendes Singen. Blätter und Zweige tanzen vor ihm her, Äste splittern und Baumkronen brechen. Findet der Sturm eine Lücke im Waldrande, wo seiner Gewalt keine geschlossene Mauer entgegensteht, dann dringt er ein und wütet grauenhaft. Wie schwächliche Zwerge wirft er die stärksten Fichten um, die festen Stränge ihrer flach streichenden Wurzeln können den ungeheuren Zug nicht aushalten, die Ankertaue reißen, mächtige Wurzelscheiben aufwerfend stürzen die Bäume zu Boden. Ganze Bestände werden entwurzelt, ein riesiges Feld sterbender Bäume bedeckt die Walstatt. Fängt der Wind an zu wirbeln, dann reißt er sich eine lange Gasse durch den Wald,



eine schmale, meist schnurgerade, nicht selten aber auch schlangenartig gewundene Schneise bezeichnet seinen Weg noch nach Jahren.

Der Sturmwind ist ein fürchterlicher Tyrann der Pflanzenwelt; wer sich nicht beugen will oder kann, der muß brechen, wer sich ihm trotzig entgegenzustemmen wagt, der wird arg gezaust oder gar für immer vernichtet. Deshalb suchen die Pflanzen seinem schädlichen Wehen entgegenzuarbeiten, unzählige Anpassungen müssen ihnen dazu dienen, dem Drucke des Windes die vernichtende Gewalt zu nehmen. Nicht alle können ihm so wirksam begegnen wie die Gräser. Wie ein Meer wogt das Getreide im Winde. Mag es noch so tief zu Boden gebeugt werden, es neigt sich nur, ohne zu brechen. Ein Wunderwerk an Biegungsfestigkeit ist der Grashalm. Dort, wo er auf Biegung beansprucht wird, ist sein Material gehäuft, und will man ihn zerreißen, dann merkt man erst, welch ungeheuren Zug seine schwache Röhre auszuhalten imstande ist. Nur durch endlose Versuche könnte der Mensch die Aufgabe lösen, diese wundervoll stabile Röhre an bestimmten Stellen ausziehbar, verlängerungsfähig zu machen, ohne ihre Festigkeit zu gefährden. Der Grashalm umhüllt die weichen, wachsenden Stellen seines Halmes mit der straff anliegenden Scheide des Blattes, die gewissermaßen eine zweite Röhre um die schwache Stelle bildet, einen schienenden Verband. So kann der Wind den Halm niemals knicken, nur wenn er sich mit niederprasselndem Regen verbindet, bringt er das Getreide zum Lagern. Doch nach kurzer Zeit richtet sich das noch lebende, wachstumsfähige Gras wieder empor, es hat ja in das starre Rohr eine Reihe von Gelenken eingeschoben, die Knoten, mit denen sich der Halm wieder frei machen kann vom Boden, so daß er seine Ähre wieder im Winde schaukeln lassen kann.

Denn das Getreide braucht den Wind, der so vielen anderen Pflanzen Schaden bringt, es nutzt ihn aus, zwingt ihn in die Rolle des Liebesboten, indem es ihm den Pollen zum Transport zur Nachbarähre anvertraut, wenn es nicht einfach zur Selbstbestäubung greift wie der Roggen. Auf die Wirkung des Windes berechnet ist aber nicht allein der Halm des Grases, sondern auch das Blatt. Wie ein langes Band weht es gefahrlos im Lufthauche, es schmiegt sich ihm an, ohne zerfasert und zerrissen zu werden. Man suche nur einmal altes vorjähriges Schilf nach zerstörten Blattspreiten ab; weder dem noch grünenden Schilfblatte, noch dem toten, braunen hat der Wind Schaden zufügen können. Erst wenn der Vermoderungsprozeß beginnt, verliert die dünne Fläche ihre Widerstandsfähigkeit. Nicht nur den Transport des Pollens, sondern auch die Verbreitung des Samens läßt das Schilf vom Winde besorgen, in jedem neuen Lehmausstich siedelt es sich binnen kurzem an.

Nicht so vollendet wie beim Grase treffen wir die Einrichtungen zur Abschwächung der Windwirkung bei den Zweikeimblättrigen. Wir müssen schärfer zusehen, wenn wir bei ihnen ähnliche Verhältnisse finden wollen. Wenn wir ein Baumblatt ausfaulen lassen, oder wenn wir im Winter schon von der Natur sauber mazerierte Blätter etwa von der Pappel sammeln, dann finden wir die bekannten Adern wohlerhalten; daneben ist aber auch der Blattrand unversehrt geblieben, denn auch er wird von zähen Bastfasern eingesäumt. Nur bei Anwendung von Gewalt können wir ihn zerreißen. Noch fester ist natürlich der Rand eines noch unversehrten Blattes, deshalb kann der Wind der Blattspreite nicht so leicht durch Zerstörung schaden. Wie wichtig diese Randversteifung der Blätter ist, das sieht man am besten an den Pflanzen, denen diese Einrichtung fehlt. Wir bestaunen in Gewächshäusern die mächtigen Blattflächen der Bananenstauden, die zu einer spitzen Tüte zusammengedreht angelegt werden und sich in erstaunlich kurzer Zeit entfalten können. Diesen Riesenblättern fehlt eine genügende Verstärkung des Randes. Im Freien sehen sie ganz anders aus, denn hier wird das Blatt von jedem stärkeren Wind in einzelne Streifen zerrissen. Diese Verunstaltung tritt um so sicherer ein, als die Blätter an ziemlich steifen Stielen sitzen, also nicht gut ausweichen können, sondern dem Wehen des Windes standhalten müssen. Die Blätter unserer Bäume dagegen entfalten ihre Spreite an



Abb. 1. Windgedrückte Bäumchen an der Nordküste von Dänemark. Nach einer Zeichnung von Felix Hollenberg.

langen, schmiegsamen Blattstielen, sie können dem Lufthauche folgen und entgehen so seiner scherenden Wirkung.

Gleich den Grashalmen sind auch die Stämme der *Bäume* auf Biegungsfestigkeit hin aufgebaut, aber da sie gleichzeitig ganz gewaltige Lasten zu tragen haben, tritt ihre Widerstandsfähigkeit gegen den Druck des seitlichen Windes nicht so sehr hervor. Wenn wir eine Fahnenstange vor einem Hause aufrichten, so halten wir sie durch drei lange Taue, die ein Umfallen sicher verhüten. Die Tafeln, die zur vorübergehenden Absperrung eines Weges dienen, werden durch brettartig vorspringende Träger gegen das Umfallen geschützt. Diese errechnete Konstruktion von Haltetauen oder Brettstreben ist schon längst von den Bäumen erfunden. Die langen, schlanken Pyramidenpappeln an den Straßen, ferner viele Laubbäume wie die Rüster, Erle und Linde bilden brettartige Vorsprünge am Stamme aus, die es dem Sturme unmöglich machen, den Baum zu entwurzeln. Nicht selten findet man im Auwalde Bäume, an deren Fuße das Erdreich von Überschwemmungen weggewaschen worden ist, so daß die Brettwurzeln wie niedrige Stelzen erscheinen, auf denen der Baum sicher stehen kann. Die Brettstreben setzen sich in Wurzeln fort, die sich williger biegen lassen als der Stamm, bei ihnen ist's auch ganz nebensächlich, ob man sie in jede Lage schmiegen kann. Dafür aber können sie eine ganz ungeheuer starke Beanspruchung auf Zugfestigkeit ertragen. Bei ihnen sind die festen Fasern nicht an der Außenwand angeordnet wie im Grashalme, bei ihnen liegen sie in der Mittellinie, wie es nach den Zuggesetzen zu fordern ist. Nun mag der Wind zerren und reißen wie er will, er kann die feste Versteifung des Stammes nicht zerstören, die Haltetaue nicht sprengen.

Abb. 2. Wetterarve in den Alpen. Nach einer Photographie.

Weht der Wind ständig in einer Richtung, dann prägt er der Pflanzenwelt den Stempel seiner Tyrannenmacht unverkennbar auf. Wandert man am *Seestrande*, wo am Tage immerwährend ein starker Luftstrom von der kühleren Oberfläche des Meeres nach dem stärker erwärmten Lande zu fließt, so trifft man auf seltsame Baumformen. Kein einziger Wipfel hat sich ungestört entfalten können, jeder ist nach der Landseite zu geneigt, zur Erde gebogen, zerrissen, verunstaltet. Jeder Baum gleicht dem andern, es ist unmöglich, nach den äußerlichen Umrissen von weitem die einzelnen Arten zu trennen, vor allem, wenn man noch nicht viel Erfahrung besitzt. Für den Binnenländer gleichen sich Linde und Erle, Eiche und Ahorn, Zwetsche und Rüster; denn kein Baum konnte seine Eigenart hier wahren, sie alle mußten sich gefallen lassen, daß sie der Wind nach seinem Gutdünken frisierte. Will man typische Baumformen an der Küste sehen, dann muß man sie im Innern von Wäldern suchen; erst hinter einer dichten Schutzmauer vergewaltigter Randbäume können sich die Kronen so entfalten, wie es ihrer Arteigentümlichkeit entspricht. Vom Strande aus bietet der Wald einen eigenartigen Anblick. Er sieht aus, als wenn er nach altem Kriegsbrauch Karré gebildet hätte; im vordersten Gliede knien die Streiter, mit ihrem Körper decken die Mutigen die hinter ihnen Kauernden. Erst im Schutze von diesen wagen es einige, aufrechter dem Feinde zu trotzen. Die an den Boden geschmiegten Streiter im ersten Gliede zwingen den Wind nach oben auszubiegen; zwar rauft er sie mit derben Händen, aber er kann sie nicht vernichten, so dicht am Boden versagt seine Gewalt. Die Bäume im zweiten Gliede haben schon mehr Schutz als die ersten, sie können den Rücken schon höher emporrecken und so den Wind noch stärker nach oben ablenken, so daß hinter ihnen die Genossen fast gar nicht unter seiner rauhen Hand zu leiden haben.

Gerade wie am Meeresstrande, so herrschen auch im *Hochgebirge* ständig gleichgerichtete Winde. Am Tage steigt unter Einwirkung der Sonnenbestrahlung die Luft am Hange empor, am Abend bläst der Wind wieder talwärts. Auf dem Kamme der Berge weht der Wind in solcher Stärke, daß der Wanderer sich nicht selten nur tief zu Boden gebeugt vorwärts bewegen kann oder gar gezwungen wird, sich anzuklammern, um nicht in den Abgrund geworfen zu werden. Nicht sanfter faßt der Wind hier nach den Pflanzen, die sich in sein Reich wagen. Auch sie müssen am Boden hinkriechend Schutz suchen; nur wenn sie sich zwischen die Felsen schmiegen, vermag ihnen der Wind keinen Schaden zu tun.



Knieholz heißt die Legföhre, die Kiefer des Hochgebirgs, gerade als wolle man durch diesen Namen andeuten, daß nur kniend die Latschen Gnade finden können vor ihrem Tyrannen Wind. Wo der Wald aufrückt bis an die Grenze seines Gebietes, da schickt er Pionieren gleich einige Fichten vor, die mit weitausgreifenden Wurzeln sich in die Felsen krallen und daher wagen können, ihre Krone trotzig dem Winde darzubieten. Doch ihnen ist der Stempel des Kampfes mit dem Winde unverkennbar aufgedrückt: alte, vernarbte Wunden und neue, blutende Schmisse zeigen an, daß sie ihr Dasein nur unter schweren Verhältnissen fristen können. Alle Äste an der Windseite sind abgeschoren, dürre Zacken starren empor und bilden den Wipfel, abgebrochen ragt hier und da der Stumpf eines Baumes anklagend empor. Als Zeugen vergangener Zeiten, wo der Wald noch ein Stück höher hinaufreichte, stehen vereinzelt zerzauste Wetterfichten auf kahlen Hängen, dem Tode geweiht und ständig mit dem Tode ringend, der ihnen vom Winde wie von einem unentrinnbaren Schicksal täglich nähergebracht wird. Alt und steif geworden in täglichen Kämpfen vermögen sie sich nicht zu beugen, unentwegt grünen sie als Ruinen fort, bis sie eines Tages brechen oder entwurzelt zu Boden stürzen.

Derb und grob sind die zerstörenden Wirkungen der bewegten Luft, feiner, aber deshalb nicht weniger wichtig ist ihre Eigenschaft, zu trocknen. Am stärksten drängt sich dieses Wirken des Windes wieder im Hochgebirge der Beobachtung auf. Wenn im Tale schon alles grünt und blüht, sind die Hänge der Berge noch kahl und unfreundlich. Zwar sind die höheren Lagen naturgemäß auch kälter als die unteren Regionen der Berge, aber am Hange ist die Sonnenbestrahlung dafür viel stärker, somit auch die Erwärmung am Tage. Aber gerade zu Frühlingsbeginn, wenn der Schnee der Berge zu schmelzen beginnt, fängt der Föhn an zu wehen. Der Wind, der den Kamm des Gebirges überklettert hat, ist außerordentlich trocken, denn im Aufsteigen sich abkühlend hat er all seine Feuchtigkeit abgeben müssen. Stürzt er wieder ins Tal hinab, dann erwärmt er sich sehr schnell und kann doch nicht Wasser genug aufnehmen, um sich einigermaßen damit zu sättigen. Deshalb reißt er alle Feuchtigkeit an sich, er trocknet die Häuser aus, daß die Balken ächzen und knistern, jeder Baumtrieb, der sich zu entfalten gewagt hat, ist seinem Gluthauche verfallen.

Auch im Flachlande hat man nicht selten Gelegenheit, die austrocknende Wirkung des Windes zu beobachten. Nicht selten vertrocknet der frische Frühjahrstrieb von Eichen, Kastanien und Hollunder infolge von trockenen Winden, wenn sich auch zumeist der Wind im Frühjahre mit dem Frost verbindet und dann um so sicherer vernichtet. Aber auch die bewegte Luft allein vermag saftige Pflanzentriebe zu töten, wie man vor allem am Meeresstrande, wo Nachtfröste nicht so häufig und so verderblich auftreten wie im Binnenlande, z. B. in Helgoland, beobachten kann. Hier schlagen die Bäume und Sträucher zwar später aus als auf dem Festlande, aber wenn kalte und trockene Ost- und Nordostwinde wehen, dann sterben die späten Triebe noch einmal ab, und dann vermag erst ein zweites Ergrünen, nicht selten erst in der zweiten Hälfte des Mai endgültig den Frühling zu bringen. Die Kälte allein schadet hier den Pflanzen nicht viel, denn in Helgoland gedeihen an windgeschützten Stellen sogar Feigen im Freien und bringen auch ihre Früchte zur Reife, Rosen blühen zumeist bis nach Weihnachten, der wilde Lack hält sich nicht nur grün, sondern auch im Schmucke einzelner Blüten den ganzen Winter hindurch, und Fuchsien gedeihen auch ohne daß man sie im Winter einschlägt oder durch eine schützende



Abb. 3. Ein Windbruch im Fichtenwald. Nach der Natur aufgenommen.

Decke der Kälte entzieht. Sogar spät im Jahre, im Juni, wo doch alle Blätter und Triebe erstarkt und widerstandsfähig geworden sind, kann trockner Ostwind, wenn er nur einige Tage weht, noch sehr viel Schaden anrichten und der Pflanzenwelt ein Aussehen geben, als wäre ein Nachtfrost über sie dahingegangen.

Auch die austrocknende Wirkung des Windes hat gerade so wie seine mechanische Schädigung Abwehrvorrichtungen entstehen lassen, die es den Pflanzen ermöglichen, auch Regionen zu bewohnen, die sich durch andauernd wehende trockene Luftströme auszeichnen. In erster Linie wäre hier an die Wüstenflora zu erinnern, an die Sukkulenten mannigfacher Art, an die Sträucher mit Sommerschlaf, die im Sommer das Laub abwerfen, und an solche, die das Laub zu kleinen Schuppen verkleinert haben. In unsern Strichen treffen wir als Abwehreinrichtungen Dickblättrigkeit, z. B. bei den Fettkräutern trockener Hänge und den Hausmoosarten, Verkleinerung der Blätter beim Sanddorn der Dünen, dichten Filz feiner Härchen auf den Blättern oder einen Überzug von Wachs, der die Verdunstung herabsetzt. Allgemein verbreitet ist die Erfindung verengerungsfähiger Spaltöffnungen, die sich je nach dem Grade der Luftfeuchtigkeit weiter oder enger einstellen und dadurch den Wasserhaushalt regulieren.

Nicht wenige Pflanzen haben auch die austrocknende Wirkung des Windes eigennützigen Zwecken dienstbar gemacht. Nur bei warmer, bewegter Luft stäuben die Kätzchen und Ähren der Windblütler ihren Blütenstaub aus, der vom Lufthauche erfaßt und zu den Stempeln getragen wird. Vor allem die Ausstreuung des Samens hängt vielfach von trockenen Winden ab. Wenn man einen reifen Distelkopf beobachtet, so kann man an ihm den Feuchtigkeitsgehalt der Luft ohne weiteres ablesen. Bei nassem Wetter ist er festgeschlossen, trocknet der Wind die gröbste Nässe ab, dann öffnet er sich ein wenig, aber erst wenn die Luft sehr arm an Feuchtigkeit geworden ist, erschließen die kleinen Früchte ihren Haarkranz und lassen sich vom Winde davontragen. Nur auf diese Weise wird ja eine möglichst weite Ausbreitung der Samen gesichert. Wechselt Nässe und Trockenheit öfters, so kann man Samenkörbchen finden, deren Früchte durch die starren Stacheln an der Körbchenhülle schon gelockert und herausgehoben sind, so daß sie bereit sind, bei der ersten Gelegenheit davonzuschweben, ehe sie verderben. Daß die Samenschleudern des Storch- und Reiherschnabels ebenfalls sehr fein auf Feuchtigkeit reagieren, das ist bekannt genug; kann man sich doch aus ihnen einfache Hygrometer[1] ohne Mühe herstellen. Weniger bekannt ist es, daß auch die Hülsen der Bohne und der Wicke sehr fein auf Trockenheit abgestimmt sind. Sammelt man am Feldraine Wickenhülsen, um mit den Samen Vögel zu füttern, dann hat man gewöhnlich nur noch leere, zusammengerollte Schalen in der Tasche, wenn man an einem trockenen Tage sammelte; die Samen wurden von den Hülsen mit Gewalt davongeschleudert, als die fortschreitende Trockenheit die Spannung in den „Schoten" so groß werden ließ, daß der Zusammenhang ihrer Ränder gelöst wurde. Eine ganz ähnliche Beobachtung kann man machen, wenn man den Samen von Stiefmütterchen sammelt und ihn in einem Glase im Sonnenschein aufstellt, um ihn zu trocknen. Deckt man das Gefäß zu, dann öffnen sich die kleinen Kapseln zwar, aber die Samenkörner haften fest in ihr. Anders, wenn man den Wind darüberstreichen läßt. Dann ertönt ein lebhaftes Knistern, und wie kleine Geschosse fliegen die Körnchen umher, von den Kapselteilen davongeschnellt wie Kirschenkerne, die man zwischen den Fingern durch starken Druck verschießt.

Doch genug der Beispiele. Nicht um eine ausführliche Schilderung der verschiedenen Wirkungen bewegter Luft auf die Pflanze zu bieten, sondern nur um zu eigenen Beobachtungen anzuregen sind diese Zeilen geschrieben; es bedarf ja eigentlich nur eines Hinweises, um sehenden Augen eine Fülle von Beobachtungsmöglichkeiten aufzudecken, die Zusammenhänge zwischen Pflanzen und Wind in unzählbarer Fülle zeigen.

[1] Feuchtigkeitsmesser.

Die Sprengstoffe.

Von Prof. Dr. Gustave Krafft.

Mit einem bösen Seitenblick sieht man in den weitesten Kreisen die Sprengstoffe an.

Warum?

Weil die Menge urteilt, ohne klar zu sehen, und spricht, ohne zu hören. Sie weiß im allgemeinen, daß man die Sprengstoffe seit langer, langer Zeit zu wenig menschenfreundlichen Zwecken verwendet, und so schimpft sie eben auf die Sprengstoffe und ihre Erfinder.

Eine ebenso bündige wie ungerechte Art zu urteilen!

Gerade deshalb macht es mir einen kleinen Spaß, meinen Lesern eine kurze Verteidigungsrede für meine gefährlichen Freunde zu halten.

Ich sage: meine Freunde. Denn ich liebe diese unsicheren chemischen Produkte, die so empfindlich, so vergänglich und heikel sind, die auf Befehl und ganz gegen ihren Willen in die Welt hereingeschneit kamen, noch ehe sie Zeit gefunden hatten, ihren Charakter den friedlichen Formen bürgerlicher Ruhe anzupassen.

Anderseits darf man, da der Mensch nun einmal die Sprengstoffe erfunden hat, nicht vergessen, daß die gütige Natur ihm dazu in entgegenkommendster Weise alle nötigen Hilfsmittel geliefert hat. Es ist da gerade wie beim unglücklichen Adam: er hat allerdings vom Apfel gegessen, aber seine treue Eva hatte ihn ihm so liebenswürdig angeboten, daß es beinahe eine Taktlosigkeit gewesen wäre, hätte er die An-



nahme verweigert. Es ist überall das gleiche Lied: man findet stets einen Helfershelfer, der dann die Verantwortlichkeit mildert. Nun gut, das Unglück ist geschehen, die Sprengstoffe sind gefunden, und jener Apfel ist längst verdaut.

Der Sprengstoff ist nicht nur schädlich und zerstörend, er ist auch ein Werkzeug des Friedens, der Behaglichkeit, des Fortschritts ebenso wie ein Mittel des Krieges. Wenn auch nicht jeder Kanonenschuß dadurch gerechtfertigt ist, daß er in dem Wunsche abgefeuert wurde, ein heiliges Gut, ich meine das Vaterland, zu schützen, dann hat doch wenigstens die Explosion des Gases oder flüssiger Brennstoffe in den Gasmaschinen, den Petroleum- und Benzinmotoren bedeutenden Fortschritten gedient. Wie viele elektrische Straßenbahnen rollen nicht in allen Weltteilen durch die Straßen der Großstädte, deren Strom nicht durch fortgesetzte Explosionen erzeugt wird, die die Energiequelle für die Dynamos sind! Wie viele Tunnels hat man nicht durch Dynamitexplosionen durchbohrt! Weiter Motorfahrzeuge, lenkbare Luftschiffe und Flugapparate, überall sind es die Explosivstoffe und ihre Explosivwirkung, die wir benützen, wenn wir zur Arbeit oder zum Vergnügen eilen.

Es ist noch nicht gar so lange her, daß die Sprengstoffe in Europa auftauchen. Griechen und Römer haben sie nicht gekannt, erst im 7. Jahrhundert entdeckten die Byzantiner das **griechische Feuer**, eine leicht entzündliche Mischung aus Harz, Schwefel und Petroleum, die aber durch die Hinzugabe von Salpeter allmählich ein Zerstörungsmittel wurde, das seine ersten Triumphe in Konstantinopel gegen die Flotten der Sarazenen und Russen feierte.

Der erste eigentliche Sprengstoff tauchte im 14. Jahrhundert auf; es war das berühmte **schwarze Schießpulver** aus Schwefel, Kohle und Salpeter hergestellt. Die bei der Verbrennung des Pulvers entstehenden Gase erzeugen einen gewaltigen Druck, der bis zu 4000 Atmosphären steigen kann. Die ersten kriegerischen Dienste leistete das Schießpulver im Jahre 1339 bei der Belagerung von Cambrai. Dem Salpeter (Kalinitrat), der den Hauptbestandteil des griechischen Feuers und des Schießpulvers bildete, entstand ein gefährlicher Gegner in dem Kaliumchlorat, einem Salz, das der französische Chemiker Berthollet gegen das Ende des 18. Jahrhunderts herstellte.

Das **Kaliumchlorat** ist ein Salz aus feinen weißen Kristallen, die einen dreifachen Ruf haben: die Apotheker machen daraus ungefährliche Pillen, die man mit Zucker gemengt nimmt, wenn man einen bösen Hals hat. Die Chemiker zerlegen es durch Hitzeeinwirkung in seine Bestandteile, um den Sauerstoff, mit dem es geradezu gespickt ist, frei zu bekommen. Und endlich mischen ihn die Herren Anarchisten ebenfalls mit ein wenig Zucker, um jene berüchtigten Bomben daraus herzustellen, die beim geringsten Stoß explodieren und ihre Umgebung dem Erdboden gleich machen. Man weiß ja, daß gerade die Bombenfabrikanten am häufigsten Gelegenheit haben, am eigenen Leib die Wirkung ihrer Erzeugnisse kennen zu lernen.

Anfang des 19. Jahrhunderts waren die chemischen Kenntnisse so vervollkommnet, daß man einige ganz besonders kitzelige Präparate herstellen konnte: die knallsauren Salze und besonders das **Knallquecksilber**, das man erhielt, wenn man Quecksilbernitrat in Alkohol löste. Heute verwendet man die knallsauren Salze in Gestalt von Zündhütchen bei Patronen und als Zündladung, um die brisanten[1] Sprengladungen von Granaten zur Detonation zu bringen.

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts entdeckte der schwäbische Chemiker Chr. Fr. Schönbein in Basel die **Schießbaumwolle**, als er einen Wattebausch in Salpetersäure tauchte. Man kann sie für Schießwaffen wegen ihrer Explosionsgefahr und weil sie die Waffe stark angreifen, nicht benützen; heutzutage verwendet man sie zur Füllung der Torpedos und der berüchtigten Minen, die eine feindliche Flotte vom eigenen Hafen fern halten oder sie beim Eindringen zerstören sollen, in der Sprengtechnik usw.

Endlich erschien das **Dynamit** (Nitroglyzerin), das im Jahre 1847 von dem Italiener Sobrero entdeckt wurde. Es ist eine gelbliche Flüssigkeit, die sich aus den harmlosen Grundstoffen Glyzerin und Salpetersäure zusammensetzt, die aber so gefährlich ist, daß man von ihrer praktischen Verwendung absehen mußte, bis es Nobel, dem berühmten Schweden, im Jahre 1864 gelang, ihm seine Gefährlichkeit zu nehmen. Er mischte die Flüssigkeit mit Infusorienerde (Kieselgur, s. Kosmos 1911, Seite 405) und machte einen Teig daraus, der sich durch Entzündung wohl entflammen läßt, dagegen nur durch Stoß oder durch das Zündhütchen zur Explosion gebracht wird.

Das Dynamit ist ein Sprengmittel von kurzer Expansionsdauer, das für die Durch-

[1] Brisant nennt man explosive Stoffe, wenn bei ihrer Zersetzung die Gasentwicklung so schnell vor sich geht, daß ein sehr hoher Gasdruck entsteht.



bohrung des Simplon sehr wertvoll war, das aber ein Gewehr oder ein Geschütz sofort zum Bersten brächte. Bekannt ist, wie edel und großmütig Nobel sein mit Dynamit gewonnenes Vermögen verwendet hat.[2]

Der französische Chemiker Berthelot hat viel dazu beigetragen, unsere Kenntnisse der Sprengstoffe zu vertiefen. Er war es, der gemeinsam mit M. Vieille, dem Erfinder des rauchlosen Pulvers, die Explosionswelle entdeckt und studiert hat (1886).

Das rauchlose Pulver, das man richtiger als rauchschwach bezeichnet, aus in Äther gelöster Schießbaumwolle und Pikrinsäure besteht, hat das alte liebe Schießpulver längst auf den Aussterbeetat gebracht, man wird von ihm bald überhaupt nicht mehr reden. Es ist das längst ersehnte Glück der kriegführenden Großmächte und das Unglück der armen Sizilianer, die nun plötzlich für ihren schönen gelben Schwefel keinen Absatz mehr haben, der einst für das Pulver des berühmten Freiburger Mönches Berthold Schwarz so notwendig war.

Das Melinit, das Turpin entdeckte, besteht aus geschmolzener Pikrinsäure (Trinitrophenol), der etwas Kollodiumgallerte beigefügt ist. Es ist das am meisten verwendete rauchlose Schießpulver und wird besonders als Ladung für Sprenggranaten benützt. Roths Roburit (1887) enthält als Grundstoff Ammoniumnitrat. Auch die Sprenggelatine, ein 1875 von A. Nobel erfundenes Sprengmittel aus Nitroglyzerin mit 8% Kollodiumwolle, deren Sprengkraft die des Dynamit bedeutend übersteigt, gehört hierhin.

Neuerdings treten mit den Nitraten die Chlorate und Perchlorate in Wettbewerb, die sich mit jenen hinsichtlich des Sauerstoffgehaltes wie auch des Preises für diesen wohl messen können und dabei luftbeständig und leicht rein herzustellen sind. Früher waren sie so teuer, daß sie für Sprengzwecke nicht in Frage kamen, seit Einführung elektrolytischer Arbeitsverfahren ist die Herstellung dieser Salze aber so vereinfacht, daß sie die Nitrate gut ersetzen können. Auch die bei ihnen namentlich in der Mischung mit brennbaren Stoffen bestehende Explosionsgefahr wird durch Mischung der Chlorate mit weichen, plastischen oder schmiegsamen Stoffen erheblich gemindert. Hier lassen sich nun sehr vorteilhaft die vorgenannten Nitrokörper anwenden; eine solche Mischung ist z. B. das Cheddit, aus höchstens 80% Kaliumchlorat oder 75% Natriumchlorat mit einem Gemenge von Dinitrotoluol, Nitronaphthalin und Rizinusöl.

Zweifellos bedeuten die Sprengstoffe einen bedeutenden Fortschritt gegenüber der Vergangenheit. Mit ihnen morden die Menschen, da der Weltfriedensschluß immer noch auf sich warten läßt, viel großzügiger drauf los als einst. Einige Jahre genügen, um mit ihrer Hilfe einen Tunnel von 20 km durch einen Gebirgswall zu bohren, einige Minuten, um Panzerkreuzer im Wert von 50 Millionen in die Luft zu sprengen.

Der Sprengstoff ist eine der ausgeklügeltsten Erfindungen des menschlichen Geistes.

Warum mißbraucht ihn der Mensch nur häufig so töricht? Warum?

[2] Näheres finden unsere Leser in dem handlichen Bändchen Rich. Hennig, Alfred Nobel (Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, geb. M 1.80).

Eine neue Methode zur Herstellung von Reliefmodellen alpiner Gegenden.

Von Dr. H. Loewe.

Mit 3 Abbildungen.

Das Reliefmodell gewinnt als Anschauungsmittel immer größere Bedeutung. Wir begegnen ihm in Museen und Ausstellungen von Jahr zu Jahr häufiger und stets sind wir überrascht, wenn wir eine Landschaft, die wir kennen, ein Gebirge, das wir auf unseren Wanderzügen durchstreift haben, mit den Augen eines Riesen betrachten dürfen. Wie winzig klein sind jene Erhebungen, deren Bezwingung uns mühevolle Stunden gekostet hat, wie nahe beieinander liegen all die Höhenzüge, wie harmlos sehen die Steigungen aus. Nein, das kann nicht stimmen, es ging ja so steil an jener Seite hinauf, an der wir den Bergriesen bezwungen haben, und hier auf dem Modell ist nur eine flache Böschung zu finden. Nein, das kann nicht stimmen!

Doch, es stimmt! Die Maße sind ganz genau dem Verhältnis der Verkleinerung entsprechend, nur unser Augenmaß hat nicht die Fähigkeit, sich sofort den neuen Abmessungen anzupassen. Mathematisch genau sind diese erhabenen Nachbildungen der Landschaft mit all ihren Bodenerhebungen und Taleinschnitten, und wenn wir die Möglichkeit hätten, uns als mikroskopisch kleine Wesen in das Reliefmodell hineinzusetzen, dann würden wir sofort die ganze uns bekannte Gegend in ihren natürlichen Abmessungen wiedererkennen. Zum besseren Verständnis der Reliefmodelle sei im folgenden ihre Herstellung erläutert:

Die gewöhnliche Art Reliefmodelle herzustellen, besteht darin, daß man von einer topographischen Karte, die Höhenlinien (Isohypsen) in genügender

Anzahl eingezeichnet enthalten muß, diese auf Pappe überträgt und ausschneidet. Die einzelnen Pappstücke werden einfach in der richtigen Reihe übereinandergeklebt. Damit das natürliche Verhältnis zwischen Längen- und Höhenmaßstab 1:1 gewahrt bleibt, ist es nötig, daß die Pappscheiben zusammen mit der dazwischenliegenden Leimschicht eine ganz bestimmte Dicke erhalten, z. B. bei einem Maßstab von 1:100000 für die Höhenschichten von 100 m eine Dicke von 1 mm. Man erhält dann in diesem Falle ein treppenförmiges Relief mit Stufen von 1 mm Höhe. Es ist nun nur noch erforderlich, die zwischen den Stufen befindlichen Räume durch eine knetbare Masse, etwa Gipsbrei oder Wachs auszufüllen.

Diese kurz angedeutete Methode gibt in der Tat für das Flachland und Mittelgebirge mit gerundeten Formen gute Reliefmodelle. Sie versagt aber, sobald es sich darum handelt, alpine Gegenden mit vorzugsweise felsigen, steilen Hochgebirgsformen darzustellen, schon deshalb, weil bei den üblichen Karten auf die Einzeichnung von Isohypsen über die Felszeichnung verzichtet wird.

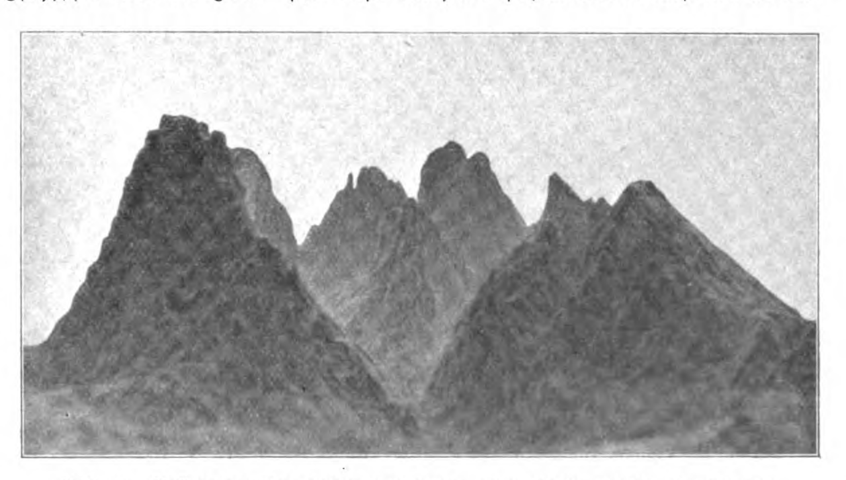


Abb. 1. Ansicht des Langkofels von N.W. Auf einem Sockel aus weichen, mergeligen Gesteinen erheben sich unvermittelt die über 1000 m hohen fast senkrechten Wände und Türme der aus Riffkalk bestehenden Langkofelgruppe. Die Spitzen von links nach rechts sind: Langkofel 3178 m, das tiefeingeschnittene Langkofeljoch 2683 m, die Fünffingerspitzen 2996 m, Fünffingerscharte, davor Langkofelkarspitze 2811 m, im Vordergrund der Confinboden, neben der Fünffingerscharte die Grohmannspitze 3111 m, Innerkoflerturm 3070 m, Zahnkofelscharte, Zahnkofel 2997 m und der Plattkofel 2970 m. Nach einem vom Verfasser hergestellten Relief im Maßstab 1:25000.

Es muß hier also eine richtige Modellierung der Fels- und Gipfelpartien im Gegensatz zum rein mechanischen Aufbau der sanft geböschten Berghänge stattfinden. Die Vorbedingung für eine naturgetreue Modellierung derartiger Felspartien ist eine gute Karte, deren Felszeichnung wirklich klar und charakteristisch genug ist, um auf ihr die Form der Felsen deutlich ablesen zu können. Es ist dies eine sehr hohe Anforderung, die an die topographische Karte gestellt wird, wenn man bedenkt, daß von den Felsen doch nur die Projektion auf die Erdoberfläche wiedergegeben werden kann, und daher die Seitenwände ganz erheblich verkürzt erscheinen müssen. So gibt es z. B. in den südtiroler Dolomiten vielfach Steilabfälle von 70—80° Neigung und mit mehreren 100 m Höhenunterschied, die durch Projektion in der Karte auf etwa 1/4 vermindert werden. Einzelheiten der Felszeichnung werden in solchen außergewöhnlichen Fällen derartig zusammengedrängt, daß eine Rekonstruktion der Seitenansichten meist zu ungenau wird, um auf sie eine naturgetreue Modellierung zu stützen. Hier können nur eingehende Geländestudien an Ort und Stelle oder photographische Aufnahmen, am besten mit Benutzung des Stereoautographen von v. Orell helfen,[1] der es gestattet, Photogramme zu Isohypsenkarten in beliebigem Maßstabe genau umzuzeichnen. Indessen wird eine derartige Genauigkeit nur bei Spezialreliefmodellen im Maßstabe von etwa 1:25000 und größer notwendig sein. Bei kleineren Maßstäben (etwa 1:75000, 1:100000 und kleiner) kann man sich durch Benutzung von Aufnahmen im drei- bis vierfachen Maßstab helfen.

Um diese Modellierung zu ermöglichen, wende ich seit 1906 ein von mir erprobtes Verfahren an, das eigentlich die Umkehrung des bisherigen darstellt; ich baue es nicht etwa aus einzelnen Schichten auf, sondern ich gehe so vor, wie etwa der Bildhauer bei der Herstellung eines Reliefs im Stein, indem er aus dem gegebenen Block das überflüssige Material hinweghaut und nur eben das gewünschte Relief stehen läßt. Damit aber das Relief auch die genügende Genauigkeit behält, muß der zu benutzende Block erst präpariert werden, wie jetzt weiter ausgeführt werden soll.

Es werden zunächst von der Karte, die man in ein Relief umsetzen will, die Höhenlinien in größeren Abständen — bei 1:100000 etwa von 500 zu 500 m — abgezeichnet und in Papier von beliebiger Stärke eingeschnitten, und zwar wird nur die Außenseite dieser durch das Papierblatt verkörperten Niveaufläche verwendet, d. h. der Teil der Höhenlinien- (Isohypsen-) fläche, die sich in der Natur von einer Talseite zur anderen hinüberspannen würde. Man erhält dann je nach dem Gelände und der Höhe der Berge zwischen 3000 und 4000 m 5 bis 7 Niveauflächen. Nun wird der Block gegossen, aus dem das Relief herausmodelliert werden soll. Es wird dazu ein Gießkasten benutzt, der genau den Umriß der Karte haben muß. An den Seitenwänden des Kastens, der etwas höher sein muß, als der höchste Berg sich im Relief erheben soll, werden Höhenmarken angebracht entsprechend den Abständen der Niveauflächen. Als Material wird für den Block möglichst feinkörniger Gips verwendet. Nachdem man den Gipsbrei mit Wasser angerührt hat, und er eine Weile gestanden hat, gießt man in den genau horizontal stehenden Gießkasten eine Gipsschicht bis zur niedrigsten Höhenmarke; sodann wird die Schablone der der Höhenmarke entsprechenden Niveaufläche auf die Gipsoberfläche ge-

[1] Vergl. O. Ampferer, über neue Methoden zur Verfeinerung des geologischen Kartenbildes. Jahrb. der K. K. Geol. Reichsanstalt, Wien 1912, Bd. 62, Heft 1.

legt. Es wird nunmehr wieder eine Gipsschicht bis zur nächsten Höhenmarke gegossen und die nächste Papierschablone eingelegt und so fort, bis der Gießkasten ganz voll Gips gegossen ist. Nach etwa ½ Stunde ist der Gips so weit erhärtet, daß man den Block aus der Gießform herausnehmen kann.

In dem so gegossenen Block befindet sich nunmehr schon das Gerippe des Reliefs enthalten; denn an den Stellen, wo Berge hinkommen sollen, halten die einzelnen Gipsschichten fest zusammen, weil Gips auf Gips liegt. Dort, wo Täler ausgeschnitten werden müssen, liegen die Niveauflächen aus Papier zwischen den Gipsschichten, die dadurch am Zusammenhalt verhindert werden (s. untenstehende Skizze).

Die grobe Modellierung beginnt nun mit der Entfernung des über dem Papier, d. h. über den Tälern liegenden Gipsplatten, und zwar geht man von der Mitte eines Tales von oben erst in die Tiefe bis zur Papierniveaufläche und geht auf dieser bis zum Rande derselben, also bis zu der Stelle, wo die Niveaufläche in den Berg eindringen würde. Eben dieser Rand stellt ja die Isohypse des Berges dar. Weiter über den Rand darf man nicht gehen, weil man sonst einen Teil des Berges wegnehmen würde. Auf diese Weise werden die einzelnen Papierschablonen aus dem Gipsblock herausgeholt, und so bleibt eine treppenförmige Oberfläche, genau wie bei der zu Anfang beschriebenen früheren Methode, nur mit dem sehr wesentlichen Unterschiede, daß die Isohypsen,

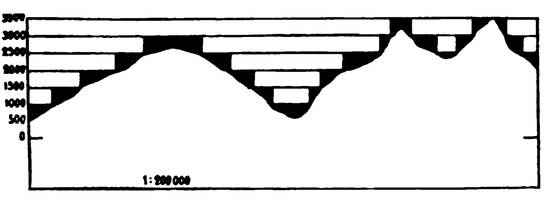


Abb. 2. Skizze für die neuen Reliefkarten.

die die Unterlagen für die weitere Feinmodellierung bilden, sich nicht an der Außenseite der Treppenstufen befinden, sondern wohl geschützt ihre inneren Kanten bilden und daher bei der weiteren Modellierarbeit immer scharf erhalten bleiben, während vorstehende Kanten leicht gerundet und verwaschen werden könnten.

Nun kann man mit der Feinmodellierung beginnen. Der Gips gestattet durch seine Härte ein recht scharfes Herausarbeiten der Felsgrate und Gipfel, ist aber andrerseits genügend weich, um noch bequem ohne große Anstrengung und mit guten Stahlinstrumenten bearbeitet werden zu können. Die Modellierung der Berghänge bis zu 3000 m aufwärts bietet meist keine großen Schwierigkeiten. Sie wird erheblich unterstützt, wenn in der zum Vorbilde genommenen Karte, wie das meist der Fall sein wird, die Räume zwischen den Linien gleicher Höhenabstände (Isohypsen) mit Schraffen ausgefüllt sind, die in der Richtung des größten Gefälles gezeichnet sind und Fallinien darstellen. Man braucht daher nur die hervorstehenden Treppenkanten in der Richtung der Fallinien wegzuschneiden. Es muß aber dabei beachtet werden, ob auch die dazwischen liegenden Isohypsen, die ja bisher noch nicht verwendet worden sind, einen gleichmäßigen oder ungleichmäßigen Abstand voneinander haben innerhalb des bereits im Relief gegebenen Isohypsenabstandes von 500 m beim Relief im Maßstabe 1:100000. Im ersteren Falle liegt die Sache sehr einfach, weil dann die Fallinien zwischen den beiden 500 m-Isohypsen eine gerade Linie bildet. Im anderen Falle kommt es darauf an, zu beachten, ob sich die Zwischenlinien mehr im höher gelegenen Teil zusammendrängen; dann wird die Fallinie nach innen gekrümmt. Zeigen aber die talwärts gelegenen Schichtlinien schmälere Zwischenräume, dann wird die Bergwand nach außen gewölbt. Es ist hierbei immer vorausgesetzt, daß es sich um ein alpines Gelände handelt; denn bei einem flachen Gelände würde der Abstand der Schichtlinien zu groß werden und der zu Anfang angegebene Weg würde in diesem Falle einfacher zum Ziel führen. Indessen kommen aber auch im Hochgebirge ziemlich breite Täler vor. Dann werden einfach innerhalb der bereits vorhandenen Höhenflächen weitere von geringem Abstande etwa von 100 zu 100 m eingeschnitten.

Ganz erheblich schwieriger gestaltet sich die Modellierung der Felsgrate, die von 2800 m an aufwärts die Regel bilden. Hier ist die Aufgabe gestellt, die Felszeichnung der topographischen Karte richtig zu deuten, wozu schon eine erhebliche Vertrautheit mit den alpinen Formen der Erdoberfläche und des geologischen Aufbaus der betreffenden Gegend gehört. Einigermaßen erleichtert wird diese Aufgabe, wenn in der Karte wenigstens ab und zu Bruchstücke von Höhenlinien angegeben sind; andernfalls ist es nur möglich, innerhalb etwas weiter gesteckter Grenzen der Genauigkeit ein halbwegs naturgetreues Abbild der Gipfelformen zu liefern, wenn man nicht in der Lage ist, das oben erwähnte Hilfsmittel der Photogrammetrie anzuwenden. Bei Modellen im Maßstabe 1:100000 wird man indessen häufig auch Karten desselben Gebietes in größerem Maßstabe benutzen können, auf denen genauere Höhenangaben gemacht sind. Dabei zeigt sich die große Überlegenheit der neuen Methode gegenüber der alten; denn bei der Ausführung in Pappe ist es unmöglich, feine Grate und Spitzen herauszumodellieren, während gerade diese Arbeit sich ausgezeichnet in Gips ausführen läßt.

Das Reliefmodell ist nun soweit fertig; es muß jetzt nur noch in geeigneter Weise bemalt werden: entweder so, daß nur geographisch-morphologische Merkmale berücksichtigt werden, also Fels, Wald, Kulturland, Seen, Flüsse und Gletscher, anderseits Ortschaften, Verkehrswege usw., oder geologische, wobei die verschiedenen Gesteine und ihre Lagerung zum Ausdruck gelangen: je genauer das Relief gearbeitet ist, desto schöner wird die Bemalung ausfallen. Sie bietet sogar eine scharfe Kontrolle für die Genauigkeit des Reliefs; Eisenbahnlinien, die ihrem Grundrisse nach genau in das Relief eingetragen worden sind, dürfen z. B. keine unnatürlichen, plötzlichen Steigungen zeigen.

Zum Schluß möchte ich noch mit einigen Worten auf die Bedeutung und den Wert von Reliefmodellen hinweisen, um dadurch gleichzeitig die aufgewandte Mühe und Arbeit zu rechtfertigen. Die Reliefkarten kleiner Gebiete im Maßstab bis 1:50000 eignen sich vorzüglich zur Darstellung von Einzelbergen oder Berggruppen; ja, wenn der Maßstab sehr groß ist, können sogar Einzelheiten wie Gletscher, Talstufen und Talübertiefungen, Kare usw. sehr genau wiedergegeben werden. — Hier kann auch die Eintragung geologischer Grenzen beliebig genau erfolgen; ein Vorteil, der sich besonders bei reich gegliederten oder



stark gestörten Schichten zeigt. Übersichtsmodelle in kleinerem Maßstab erleichtern den Vergleich größerer Einheiten, da die Möglichkeit vorliegt, weitere Gebiete darzustellen und zu übersehen. So läßt sich z. B. sehr schön bei Alpenreliefs der Übergang von der Kettenform (Wetterstein, Karwendel, Kaiser-

der aus weichen Tonschiefern bestehenden Salzburger und Kitzbühler Schieferalpen im Norden. Ein geologisches Relief ist der gewöhnlichen geologischen Karte dadurch überlegen, daß es sofort mit einem Blick die Massen und Mächtigkeiten der Schichten übersehen läßt, was bei der geologischen Karte nicht der Fall

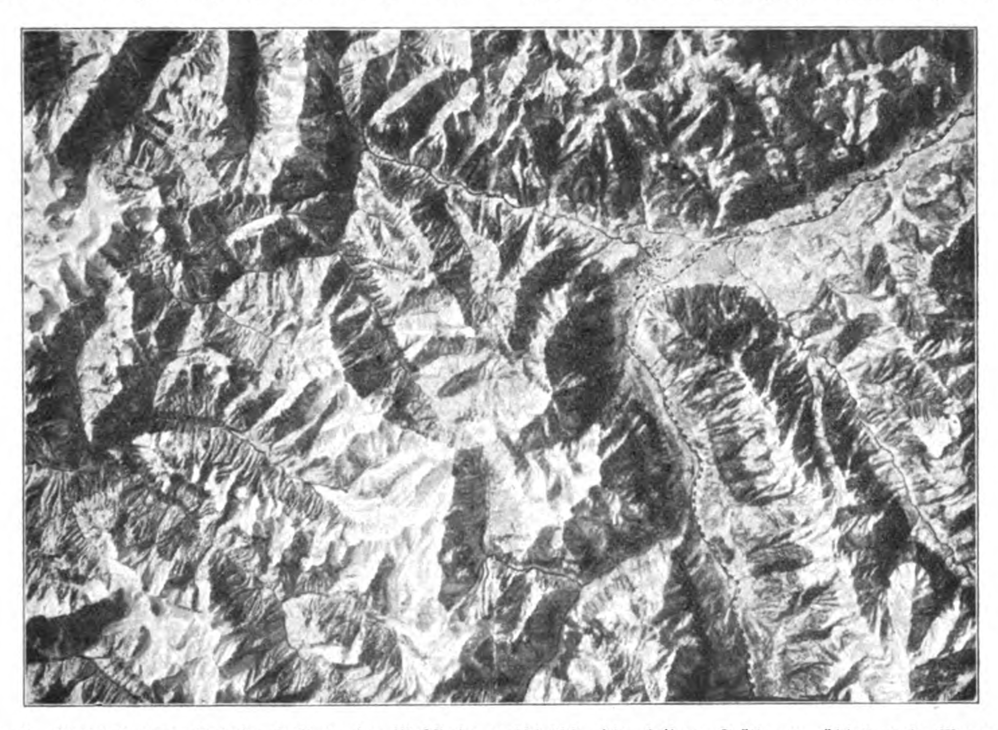


Abb. 3. Beispiel einer Reliefdarstellung im Maßstabe 1: 100 000, die beiden Sektionen Ötztal und Meran der Reliefkarte der Ostalpen des Verfassers darstellend. Links oben das Gletschergebiet der Wildspitzgruppe, rechts oben die Stubaier Gletscher. In der Mitte der südöstliche Teil der Ötztaler Alpen mit dem Similaun und dem Schalfer und Gurgler Ferner. Im Süden anschließend die Wintschgau mit der Etsch, die bei Meran nach SSO. umbiegt und in der Ecke unten rechts Bozen erreicht. Östlich von Meran am rechten Rande die Sarntaler Alpen, die im Süden schon den flachwelligen Charakter der Bozener Quarzporphyrdecke erkennen lassen, im Norden dagegen noch ganz dem anderen geologischen Aufbau gemäß die scharfen Grate der Zentralalpen zeigen. Von der linken unteren Ecke ziehen sich Ausläufer der Ortlergruppe und das Ultental gegen Meran hin.

gebirge) der nördlichen Kalkalpen zur Hochflächenform (Reiter Alpe, Steinernes Meer, Übergossene Alm) verfolgen; ferner der Gegensatz der massigen, mit Gletschern besetzten Zentralkette der Tauern und der Zillertaler Alpen einerseits zum Plateau der Dolomiten mit den aufgesetzten Einzelgruppen im Süden, und andrerseits zum verwaschenen Relief ist. Außerdem kann man die Randprofile des Reliefs geologisch bemalen und dadurch die Oberflächenkartierung in wirksamer Weise durch Queransichten ergänzen. Ich glaube schon durch diese wenigen Beispiele gezeigt zu haben, wie wichtig gute Reliefmodelle für die richtige Anschauung von Gebirgsmassen- und Formen sind.

Etwas vom Essen.

Mit 4 Abbildungen.

Kaum hat eine Ausstellung der letzten Jahre so nachhaltigen Eindruck gemacht, wie die Hygiene-Ausstellung in Dresden 1911, über die der Kosmos 1912, Seite 452 zusammenfassend berichtet hat. Nun erlebt sie eine Auferstehung in neuer Form, ergänzt, erweitert und verbessert, in der Ausstellung für Gesundheitspflege, die seit Mai in Stuttgart, der prächtig gelegenen Hauptstadt des Schwabenlandes, eröffnet ist. Die unendlich reiche Fülle von Anregungen, die hier auch dem Naturfreund in besonders anschaulicher Weise zuteil werden, veranlassen wohl manches Kosmosmitglied, seine Ferienreise so einzurichten, daß ihm ein Besuch dieser einzigartigen Ausstellung möglich ist. Namentlich der Kern des ganzen, die in der großen Gewerbehalle untergebrachte Abteilung: der Mensch, sein Körper und seine Ernährung, verdient als beste Veranschaulichung des unsern Kosmoslesern so lieb gewordenen „Sieghaften Zellenstaates" von

Dekker eingehender studiert zu werden. Als Beispiel sei hier einiges daraus, und zwar, soweit die Ernährung des menschlichen Körpers behandelt wird, an Hand der Bilder mitgeteilt.

Abb. 1. Wie auf der Stuttgarter Ausstellung für Gesundheitspflege der tägliche Kalorienbedarf der verschiedenen Berufsarten veranschaulicht wird. Originalaufnahme für den Kosmos.

Damit unser Körper die mannigfaltigen Arbeiten, die wir von ihm Tag für Tag verlangen, leisten kann, müssen wir dafür sorgen, daß alle verbrauchten Stoffe ersetzt werden. Das geschieht durch die Speisen, die wir in den täglichen Mahlzeiten zu uns nehmen. Dabei ist es durchaus nicht gleichgültig, welche Grundstoffe dem Magen zugeführt werden. Der menschliche Körper braucht regelmäßig zum Aufbau und Unterhalt seiner einzelnen Organe und Glieder Eiweiß, wie es im Hühnerei, im Fleisch und Fisch geboten wird, Fett, Salze, Wasser und namentlich Kohlehydrate, wie z. B. Zucker und Kartoffeln. Jeder dieser fünf wichtigen Bestandteile hat im Ganzen des Körpers seine genau bestimmte Aufgabe zu erfüllen, und wenn einmal an einer einzigen Stelle ein Mangel eintritt, wenn ein Zufall die regelmäßige Zufuhr unterbindet, dann leidet darunter die Gesundheit, der schlecht ernährte Körper ist den Angriffen der Krankheiten nicht mehr gewachsen.

Die Aufgaben, die den einzelnen Bestandteilen zukommen, sind in einer Tafel der Stuttgarter Ausstellung hübsch zusammengestellt: Das Eiweiß ersetzt die verbrauchte Körpersubstanz, die Kohlehydrate bilden die Quelle der Muskelkraft, das Fett erzeugt Wärme und dient als Fettpolster zur Aufspeicherung des Reservematerials. Reichlicher Wasserzufuhr bedarf der Mensch, weil ohne sie die Nähr- und Abfallstoffe nicht gelöst und weitergeschafft würden. Ja, selbst die viel verdächtigten Genußmittel, denen ein eigentlicher Nährwert abgeht, haben oft eine wichtige Aufgabe im menschlicher Körper: sie regen die Absonderung der Verdauungssäfte und die Tätigkeit der Verdauungsorgane an.

Mit Rücksicht auf diesen vielseitigen Bedarf des Körpers, den Abb. 1 seiner Menge nach im Bilde veranschaulicht, muß die Zusammenstellung des täglichen Speisezettels sorgfältig erfolgen. Man hat auf den Nährwert der einzelnen Nahrungsmittel besonders achtzugeben, damit gewiß das Mindestmaß an unentbehrlichen

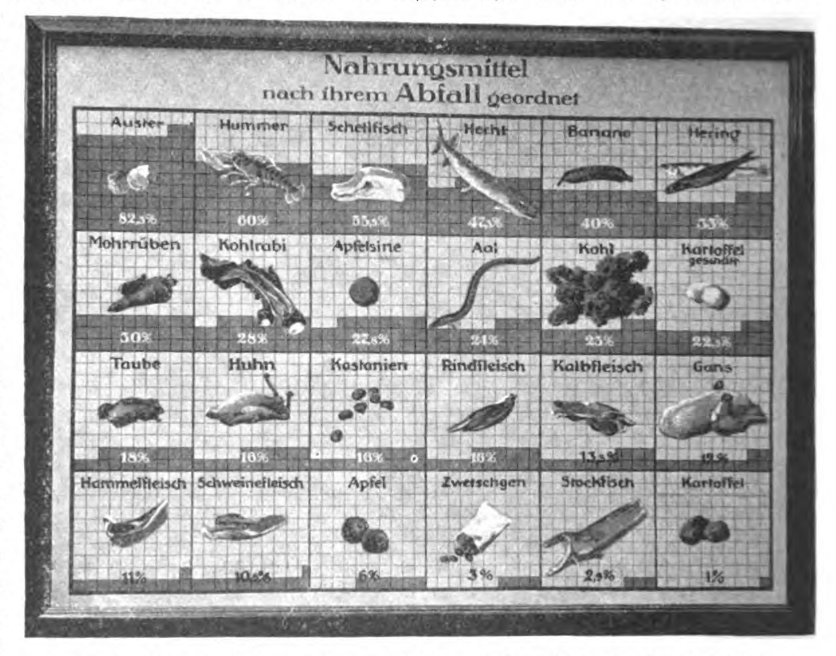


Abb. 2. Einige wichtige Nahrungsmittel, nach der Größe des Abfalls angeordnet. Beispiel von der Stuttgarter Ausstellung für Gesundheitspflege.

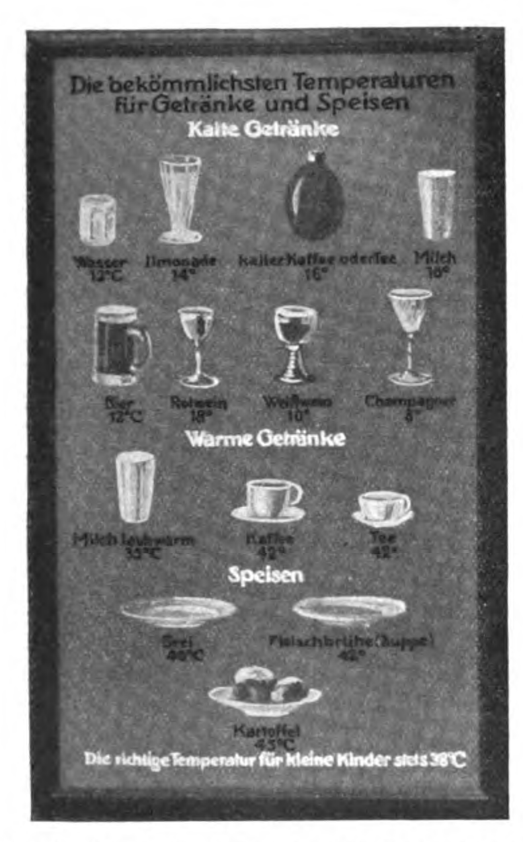


Abb. 3. Bei welcher Temperatur sind Speisen und Getränke am zuträglichsten? Auf diese Frage gibt die Stuttgarter Ausstellung mit der hier abgebildeten Tafel Antwort.

Stoffen regelmäßig zugeführt wird. Da zeigt nun eine ganze Reihe von Modellen, von Bilder- und Texttafeln dem Besucher der Ausstellung, was jede Speise enthält. In Tafeln, die man sich klarer und anschaulicher nicht denken könnte, lernen wir die Nahrungsmittel nach ihrem Eiweißgehalt, Fett-, Kohlehydrate- und Wassergehalt und namentlich den im kleinen Haushalt wenig geschätzten Abfällen kennen (Abb. 2). Wir erfahren, daß in allen Nahrungsmitteln Wasser enthalten ist; denn selbst in der trockenen Erbse finden wir davon noch 4%. Die Hülsenfrüchte, also Linsen, Erbsen, Bohnen sind wegen ihres hohen Eiweißgehaltes für gesunde Menschen ein ausgezeichnetes Essen. Da sie aber schwer verdaulich sind, müssen sie zu feinstem Mehl verarbeitet und gut gekaut werden. Daß geschälter Reis bei weitem nicht mehr so zuträglich für die Gesundheit ist wie ungeschälter, dessen glänzendes Silberhäutchen größere Mengen wichtiger Mineralsalze enthält, wissen die Kosmosleser aus einem früher veröffentlichten Aufsatz (1913, S. 271).

Drei der allerwichtigsten Volksnahrungsmittel: Milch, Ei, Kartoffel sind in allen möglichen Formen dargestellt und besonders ausführlich erläutert. Als wertvollster Grundstoff wird mit Recht das Hühnerei bezeichnet. Denn in ihm sind alle zum Aufbau des Körpers notwendigen Stoffe, auch die Salze, in geeigneten Mengen enthalten. Das Eigelb ist das einzige Nahrungsmittel, das der Milch an Kalkgehalt gleichkommt.

Da sehen wir auf andern Tafeln an erster Stelle einen getrockneten Stockfisch, der etwa 70% Eiweiß enthält, während der Rübenzucker ohne jede Spur von Eiweiß den Beschluß macht. Auf der den Fettgehalt der wichtigsten Nahrungsmittel wiedergebenden Tafel bezeichnen Olivenöl mit 97% und Äpfel mit 0% die äußersten Gegensätze. Rübenzucker zeigt mit 98% den höchsten Gehalt an Kohlehydraten; ihm steht der Fisch mit keinerlei hieher gehörigen Bestandteilen gegenüber. Für die sparsame Hausfrau sind die Angaben über Wassergehalt und Masseverlust durch Abfall bei der Zubereitung der Speisen ebenso interessant wie lehrreich. Sie wird nur in seltenen Fällen zur Gurke greifen, die zu 95% aus Wasser besteht, oder zur Auster, die 82% Abfall liefert, dafür aber um so mehr die



Abb. 4. Der Zusammenhang von Ernährungsweise und Verdauungsorgan zeigt sich in der Länge des Darmes. Tafel aus der Ausstellung für Gesundheitspflege.

Kartoffel in der Schale in Ehren halten, weil 99% ihrer Masse genossen werden können.

Wie seltsam mutet uns im Gegensatz zu diesen auf wissenschaftlicher Grundlage zusammengestellten Speisezetteln, die übrigens auch noch durch reizende Modelle nachgeahmt und so besonders eindringlich vorgeführt werden, die Tatsache an, daß die Teilnehmer an einem kleinen Festessen nicht weniger als 87,6 g ausnutzbares Eiweiß und 2968 Kalorien zu sich nehmen, also so viel, wie ein ausgewachsener Mann für den ganzen Tag bedarf.

Diese Abteilung der Nahrungsmittel wird nach der wissenschaftlichen Seite hin noch ergänzt durch einen Raum, der die Verdauungsorgane in Bild und Modell darstellt. Abb. 4 zeigt anschaulich, daß die Nahrung einen großen Einfluß auf die Entwicklung der Darmlänge hat. Daneben sehen wir zwei Kaulquappen abgebildet, deren eine ausschließlich mit Fleisch gefüttert worden war und die deshalb einen Darm aufweist, der die 4½ fache Länge des Körpers besitzt, während das Gegenbeispiel, der Darm einer nur mit Pflanzen gefütterten Froschlarve, das siebenfache der Körperlänge mißt. Da ist weiter der Querschnitt durch den Magen eines Hundes, dem man zuerst ein schwarzes Futter vorgesetzt hatte, dann eine gelbe und schließlich eine blaue Masse. Die schwarze Nahrung hatte sich an die Außenwand angesetzt; dann folgt eine gelbe Schicht; den innersten Kern bildet die blaue zuletzt verfütterte Masse.

Es würde zu weit führen, auf alle Einzelheiten hier einzugehen. Schon die wenigen hier gezeigten Stichproben geben ein deutliches Bild von dem, was in Stuttgart geboten wird. Selbst ein kurzer Besuch bringt jedem eine lohnende Ausbeute. Vielleicht ist es möglich, in den nächsten Heften auf andere bemerkenswerte Abteilungen näher einzugehen. Seitz.

Ein vergessenes Edelgestein.

Kulturgeschichtliche Plauderei von Heinz Welten. Mit Abbildung

„Alles in der Welt hat seine Zeit, kommt in die Mode und wieder aus der Mode.“ An diese Worte des Plinius wird man erinnert, wenn man eines Gesteines gedenkt, das einst weit höher als Gold geschätzt wurde und heute den meisten Menschen nicht einmal dem Namen nach mehr bekannt ist, obgleich die Herrscherin Mode sich seiner jetzt wieder mit mehr Interesse annimmt: wir meinen den Nephrit. Kaum, daß durch Anekdoten uns sein Gedächtnis erhalten blieb, daß wir uns dunkel der murrinischen Gefäße erinnern, die — nach Nordenskiöld — aus Nephrit bestanden, und die einst im kaiserlichen Rom eine so gewichtige Rolle spielten. Wurde doch ein murrinischer Kelch, der drei Sextare (etwa 1,5 Liter) faßte, für 70000 Sesterzen (11900 ℳ) verkauft, und die zerbrochenen Stücke eines solchen Bechers wurden sorgfältig aufbewahrt, obgleich sie nie wieder verwertet werden konnten. Denn der Nephrit, Beil- oder Nierenstein, der im Antiquitätenhandel Jade heißt, ein zur Gruppe der Hornblende gehörendes Gestein, das sich aus Kieselsäure, Magnesia, Kalk und Eisen zusammensetzt, ist so hart, daß er nur mit großer Mühe bearbeitet werden kann, und ein zerbrochener Nephritbecher war nicht mehr nutz, als heute eine zerbrochene Porzellantasse. Gleichwohl aber wurden alle Nephritsplitter gar sorgfältig aufbewahrt als Wahrzeichen einer vergangenen Pracht, damit sie noch Enkeln und Urenkeln die vergangene Herrlichkeit bezeugen konnten.

Man wird diese Wertschätzung, die das römische Volk dem Nephrit entgegenbrachte, besser verstehen, wenn man die Schilderung liest, die Plinius vom Luxusleben der obersten Gesellschaftsklassen entwirft, bei denen der Besitz eines Nephritgefäßes eine sehr wichtige Rolle spielte. Und kein Preis dünkte dem Römer zu hoch, wenn ein solcher Becher oder eine Schale zu erwerben war. So schreibt Plinius unter anderem: „Als T. Petronius, von konsularischem Range, auf dem Sterbebette lag, zerbrach er aus Mißgunst gegen Nero eine für 300 Talente gekaufte murrinische Schale, um diese nicht auf den Tisch Neros kommen zu lassen. Aber Nero besiegte, wie es einem Fürsten wohl anstand, alle dadurch, daß er ein kleines murrinisches Henkelgefäß für 10 Millionen Sesterzen anschaffte“, eine kleine, anschauliche Anekdote, die der römische Schriftsteller gar tiefsinnig mit den Worten beschließt: „Merkwürdig, daß einem Kaiser und Vater des Vaterlandes das Trinken so teuer zu stehen gekommen ist!“

Doch nicht nur in Rom stand der teils blaugraue, teils graugrüne Stein in hohen Ehren. Schon im alten Griechenland wußte man ihn zu schätzen. Das beweisen die wertvollen Nephritgegenstände, die — neben Gold und Silbergeräten — der Altertumsforscher Schliemann in der Ebene von Troja zutage förderte. In Persien, von wo Pompejus die ersten murrinischen Gefäße nach Rom brachte, bildeten diese einen sehr kostbaren und hoch bewerteten Handelsartikel. Als im Jahre 1860 die Franzosen und Engländer im Treffen bei Palikao die Chinesen völlig geschlagen hatten, fanden die Sieger bei der auf die Schlacht folgenden Plünderung des Sommerpalastes eine große Anzahl wunderbarer Nephritgegenstände, die nach Europa gebracht wurden und hier durch ihre sehr kunstvolle Bearbeitung Zeugnis ablegten für den hohen Wert, den die Chinesen dem Mineral beilegten.

Noch heute hat in Asien der Nephrit einen sehr hohen Wert. So besaß — wie Hildebrandt in seiner „Reise um die Erde“ erzählt, in Kanton im Jahre 1862 ein Kaufmann einen sehr schönen großen

Nephrit, den ihm der König von Anam zum Verkauf übergeben hatte, um seinen Geldverlegenheiten abzuhelfen. Der Stein wurde auf 36000 Dollar geschätzt. In Pariser Museen befinden sich drei Nephritgegenstände, zwei kleine grüne Schalen, die mit je 50000 Franken bezahlt wurden, und eine größere, die 72000 Franken kostete. Der zurzeit größte bekannte Nephrit ist der im Jahre 1899 in Schlesien gefundene Nephrit von Jordansmühl, der über 2000 kg wiegt und — leider! — nach New York verkauft wurde. Kleinere, doch immerhin noch recht ansehnliche Stücke befinden sich im British Museum zu London, in der Ecole des Mines zu Paris und im Museum der Eremitage zu Petersburg. Angeblich soll — nach Mitteilungen eines russischen Hauptmannes Gromptscherosky — ein ansehnlicher Nephritblock von der Größe eines Mühlsteines irgendwo bei Kneha in Turkistan an der Straße liegen und mit Ketten festgeschlossen sein. Der Stein war in den Gruben von Naskem-Darja in Ost-Turkistan gefunden worden und sollte ins kaiserliche Palais nach Peking gebracht werden. Doch der Transport unterblieb auf Befehl der chinesischen Regierung, da gerade der chinesische Thronfolger an einer Seuche erkrankt war und man die Krankheitsursache in einem Nephrit gefunden haben wollte, auf dem der Prinz kurz zuvor eingeschlafen war. Diese kleine Anekdote, die auch der russische Staatsrat R. Kobert in seiner trefflichen Nephritstudie „Ein Edelstein der Vorzeit" erwähnt, erscheint freilich nicht sehr glaubhaft, da sich für den mit Ketten an der Erde angeschlossenen Stein ungeachtet seiner Größe sicherlich schon Liebhaber gefunden hätten, zumal er an einer zwar wenig besuchten, doch nicht unzugänglichen Stelle liegen soll.

Denn das Mineral wird ziemlich selten gefunden, wenn auch nicht mehr so selten wie im Altertum. Auch in Europa stößt man mitunter auf Nephritgestein, in Ligurien, den Alpen und Apenninen. Nach der Ansicht des berühmten Bonner Geologen Steinmann wird der Nephrit, wenn auch in kleineren Mengen, fast regelmäßig dort gefunden, wo eine große Mannigfaltigkeit von Gesteinen herrscht. Häufig findet er sich in Serpentinlagern. Auch bei Stubbenkammer auf Rügen, bei Suckow in der Uckermark, bei Potsdam, bei Zöplitz in Sachsen und bei Schwemsal an der Mulde wurde schon Nephritgestein gefunden. Der größte Block aber wurde, wie schon erwähnt, bei Jordansmühl in Schlesien gefördert. Andere Fundorte liegen in Steiermark und in Tirol, in China und Japan, am Baikalsee, in Neu-Seeland und im nördlichsten Amerika, wo die Eskimos und die Tschuktschen hausen.

Fast noch häufiger aber als im rohen Zustande, findet man bearbeitete Nephritsteine. Beile und Hämmer aus Nephrit sind in allen Bearbeitungsstufen fast überall schon gefunden worden: Hämmer in einfachster Ausführung als grob zugehauene Steine, an denen die Arbeit der Menschenhand nur schwer zu erkennen war, und Beile, deren Schneiden schon sorgsam abgeschliffen sind, und die wohl dem prähistorischen Menschen eine gute Waffe abgegeben haben mögen. Solche Funde wurden so häufig und in so verschiedenen Gegenden gemacht, in Gegenden, in denen aus geologischen Gründen das Mineral niemals gefördert worden sein kann, daß viele dieser Beile nicht sowohl über die Fundorte des Minerals Aufschluß, als vielmehr zu falschen Deutungen Anlaß gegeben haben. Noch heute gehen die Ansichten über die ursprüngliche Heimat dieser in Europa gefundenen bearbeiteten Nephritsteine auseinander, und lange Zeit neigte man der Ansicht zu, daß sie alle asiatischen Ursprungs seien. Noch Professor Fischer in Freiburg, der Jahrzehnte seines Lebens dem Studium dieser Frage widmete, schrieb in den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts, daß sämtliche vorgeschichtliche Nephritteile, die man in Europa gefunden hat, von Volksstämmen dorthin gebracht worden seien, die von Asien nach Europa zogen. Doch durch die chemische Untersuchung, die feststellte, daß die prähistorischen Nephritbeile Europas unserem einheimischen Nephrit in der Analyse näher kommen als dem asiatischen, wird die Annahme der asiatischen Einfuhr widerlegt.

Es wäre auch gar nicht so verwunderlich, wenn der Nephrit, den der Mensch der Vorzeit wohl gelegentlich gefunden haben muß, von ihm auf seine Verwertung geprüft worden wäre. Denn das Mineral, das schon durch seine Farbe auffällt, ist so hart, wie kein zweites und eignet sich gerade deshalb wie wenige andere dazu, zu Hämmern, Beilen und dergl. verarbeitet zu werden. Ein bemerkenswertes Beispiel von der Härte des Nephrits erzählt Fischer: F. Kranz, der Besitzer des Mineralienkontors zu Bonn, versuchte einmal, von einem Nephritblock einzelne Stücke abzuschlagen. Nachdem er vergeblich alle üblichen



Werkzeuge an dem harten Gestein ausprobiert hatte, ließ er es unter den Dampfhammer legen. Der gewaltige Hammer sauste auf den Block nieder; doch — nur der Hammer zersplitterte, der Nephrit blieb unversehrt. Einen ähnlichen Versuch stellten die Gebrüder Schlagintweit an, die auf ein Nephritstück einen Stahlmeißel stemmten und dann auf den Meißel ein Zentnergewicht herabfallen ließen. Da sprang wohl die Kante des Meißels ab, doch der Stein blieb ganz. Ein sibirischer Nephrit, der in Petersburg auf seine Druckfestigkeit geprüft wurde, hielt eine Belastung von 7759 kg aus; er zeigte also eine höhere Festigkeit, als der beste Stahl.

Die Wertschätzung, die die Menschen dem Nephrit angedeihen ließen, wird hierdurch verständlich. Gleichzeitig aber begreift man auch, welch ungeheure Mühe die Bearbeitung eines solchen Gesteins machte, und welche Ausdauer man hierbei aufwenden mußte. Gibt es doch selbst heute trotz der gewaltigen Fortschritte, die die Technik in den letzten Jahrzehnten gemacht hat, in Europa nur eine einzige Nephritschleiferei; sie liegt in Rußland und liefert Nephrittafeln für die Gräber russischer Fürsten. Im Altertum war das anders. Schon im 4. und 5. Jahrtausend vor Christi Geburt verfertigte man in Ägypten Messer, Pfriemen, Sägen und Waffen aus Nephrit; bald lernte man auch, die angefertigten

Geräte auf harten Schleifsteinen mit Sand zu polieren.

Als die Spanier nach Mexiko kamen, fanden sie dort im Besitze der Vornehmsten zahlreiche Schmuckstücke aus Nephrit. Stücke, die durchbohrt und mit Gold eingefaßt waren, trugen die Altmexikaner um den Hals. Noch häufiger aber war bei ihnen das Oripendulum vertreten, ein in Gold gefaßter spitzer Nephrit, der als Schmuck durch die Lippen gebohrt wurde und den die mexikanischen Edlen wohl mit nicht weniger Stolz getragen haben, als heute unsere Damen ihre Brillantenboutons in den Ohrläppchen. Auch in Haiti war die Sitte, einen derartigen Lippenpflock zu tragen, heimisch.

Am höchsten gewertet aber wurde der Stein in China, das aus dem Flusse Kothan in Turkistan seinen Nephritbedarf decken konnte. Die Gewinnung des Steines war ein Staatsmonopol. Einmal im Jahre wurden unter der Aufsicht eines Mandarins und eines Offiziers zwanzig bis dreißig turkistanische Taucher an den Kothan geschickt, um dort nach Nephritstücken zu suchen. Der Fund wurde zum größten Teil nach Peking gebracht; teilweise wurde er auch nach Indien verkauft und dort im Tempel zu Delhi aufbewahrt. Eine eigene Heerstraße war deshalb angelegt worden, die vom Kothan nach Indien führte. Die meisten Funde aber wanderten in die chinesische Schatzkammer. Aus Nephrit war das chinesische Szepter, war das Siegel des Herrschers, sowie eine kostbare Schale, die dem Dschengis-Chan zur Bestätigung seiner göttlichen Abkunft überreicht wurde. Eine chinesische Urkunde aus dem zweiten Jahrhundert vor Christi Geburt bezeichnet den Nephrit aus dem Flusse Kothan als das kostbarste aller Kleinodien. Eine andere aus dem Jahre 780 n. Chr. zählt die Nephritgegenstände auf, die in jenem Jahre der chinesische Hofmarschall mit einer Kamelkarawane von Kothan nach Peking bringen sollte: 300 Tafeln, 45 Agraffen, 1 Wagenornament, 30 Vasen, 10 Armbänder, 3 „magische Zylinder" und 100 Pfund unbearbeiteten Nephrit. Für die damalige Sicherheit der Heerstraßen ist es bezeichnend, daß von all diesen Schätzen der kaiserlichen Karawane nicht ein Stück bis nach Peking gelangte, da trotz starken militärischen Schutzes alles in die Hände von Räubern fiel. Von der Bedeutung des Steines für die Chinesen spricht auch ein überliefertes Gedicht, das im 7. Jahrhundert v. Chr. Kva-Chung, ein chinesischer Philosoph verfaßte: „In seiner glänzenden Glätte erkennt man das Sinnbild des Wohlwollens; in seinem leuchtenden Schliff ist das Wissen verkörpert, in seiner unbiegsamen Festigkeit die Gerechtigkeit und in seiner bescheidenen Harmlosigkeit tugendhafte Wirksamkeit. In seiner Seltenheit und Fleckenlosigkeit liegt Seelenreinheit, in seiner Unvergänglichkeit ewige Dauer, in der Art, wie er jeden Sprung dem Auge zeigt, Aufrichtigkeit. Darin, daß er, obschon von unübertroffener Schönheit, von Hand zu Hand gehend, nicht befleckt wird, liegt moralische Führung, darin, daß er beim Anschlagen einen klingenden Ton wahrnehmen läßt, liegt Musik. Diesen Vorzügen entspricht sein chinesischer Name „Yü, d. i. der Edelstein der Edelsteine".

Doch nicht nur zu Zierstücken, zu Waffen, Trinkgefäßen und technischen Geräten wurde der Nephrit verwendet. Ein so kostbares Mineral, das durch seine seltsame Härte eine Ausnahmestellung unter allen Gesteinen einnahm, mußte natürlich auch noch andere, wunderbare Eigenschaften besitzen; das mußte ein Zauberstein sein, bestimmt, dem Menschen über allerlei Gebrechen und Mißgeschicke hinwegzuhelfen, sofern man ihn nur richtig anzuwenden wußte. So finden wir den Nephrit auch als Zaubermittel wieder, als Amulett oder Fetisch in den mannigfachsten Anwendungen. Die Pekdasch, eine arabisch-türkische Sekte, tragen noch heute ein Stückchen Nephrit als Talisman zum Schutze gegen allerlei Unbill mit sich. Als Talisman, der insbesondere gegen den Blitz gut sein soll, gilt der Nephrit den Indern, indes die Chinesen ihm die Fähigkeit zuschreiben, die Geisteskräfte zu schärfen, weshalb sie bei wichtigen Unterredungen gern ein Stückchen Nephrit in der Hand reiben.

Die medizinische Bedeutung des Steines rühmt schon der griechische Arzt Dioskorides (um 50 v. Chr.), der den gebärenden Frauen empfiehlt, ein Nephritstück um die Hüften zu binden, um die Wehen zu beschleunigen. Auch assyrische Keilschriften erzählen von einem solchen „Gebärsteingürtel", den die Göttinnen anlegten, wenn ihre schwere Stunde nahe war. Eine ähnliche Auffassung von der Wunderwirkung des Nephrits haben vielleicht auch die alten Chinesen gehabt, da nach einer uralten chinesischen Sage zur Mutter des Konfuzius, als sie ihrer Entbindung entgegensah, das heilbringende Wundertier Ki-Lin gekommen sei, das ihr einen Nephrit mit der darauf eingegrabenen Inschrift brachte, sie würde den Religionsstifter gebären. Bei den Ägyptern galt ein um den Hals getragener Nephrit als ein unfehlbares Amulett gegen Magenleiden.

In Europa erhielt der Nephrit, der nach der Eroberung Amerikas in zahlreichen Schmuckformen eingeführt wurde, bald die Bedeutung eines wertvollen Heilmittels gegen Nieren- und Blasensteine. Nach Monardus, einem berühmten medizinischen Schriftsteller des 16. Jahrhunderts, trugen spanische Adelige, wenn sie an Nierenbeschwerden litten, ein Stück Nephrit am Arme; hierdurch aber wurde angeblich der Nierensand so energisch abgetrieben, daß die Kranken, aus Furcht die Niere selbst zu schädigen, den Stein bald wieder abbinden mußten. Eine ähnliche Geschichte erzählt Monardus auch von der Fürstin von Bejar, die ein Nephritarmband trug, sowie von zahlreichen anderen Kranken, denen er diese Nephritkur verordnet hatte. Durch solche Wunderkuren, die auch aus anderen Ländern gemeldet wurden, stieg natürlich das Ansehen und der Preis des Steines immer mehr. Und lange Zeit bewahrte der Nephrit seinen Ruf. Im Jahre 1678 schreibt Dr. Paludanus, daß ein talergroßer Nephrit bei einem Herrn und bei einer Dame einen so starken Abgang von Harnsand verursacht habe, daß beide den Stein zeitweise abbinden mußten, da die Wirkung sonst zu stark geworden wäre.

Noch im Jahre 1830 wird in der Universalpharmakopoe von Jourdan der Nephrit als ein, wiewohl veraltetes, Heilmittel aufgeführt, das vornehmlich gegen Epilepsie Verwendung findet, und Robert mag nicht unrecht haben, wenn er annimmt, daß nur die schwierige Beschaffung des teuren Steines die Ursache sei, wenn dieser im heutigen Volksleben nicht mehr die Stelle einnehme, wie ehedem. Vielleicht liegt auch, wie Robert annimmt, eine gewisse Ähnlichkeit vor in der Wertschätzung, die man einst der unerklärlichen Heilwirkung des nur auf den Körper gebundenen Nephritsteines zuschrieb, und der Art und Weise, wie manche Forscher heute die gleichfalls noch unerklärlichen Emanationen — des Radiums betrachten.



Vermischtes.

Baumfarne. (Mit 2 Abb.) Die Wuchsform der Farne zeigt große Mannigfaltigkeit: moosartige Rasenbildung, Staudenform, Kriecher und Schlinger und endlich stattliche Bäume. Schon die staudenartig wachsenden Bodenfarne verzweigen sich manchmal strauchig (Oleándra) oder erheben sich nach Art der Baumfarne aufrecht zu einiger Höhe über dem Boden, wie es schon unser einheimischer Straußfarn (Struthiópteris germánica) in geringem Maße zeigt. Die höchsten Formen stellt aber eine bestimmte Familie, die Cyatheazeen (Abb. 1 u. 2). Der feste umbiegsame-starre Stamm steigt in der Regel unverzweigt in die Höhe. Er besitzt zuweilen auch Seitenknospen, die neben der Blattbasis eingefügt sind. Sie entwickeln sich aber nur selten zu Ästen, was sie nur könnten, solange sie noch in der wachsenden Zone liegen. In späterer Zeit, d. h. als ruhende Knospen noch zu Ästen auszuwachsen, ist ihnen unmöglich wegen der geringen Zahl ihrer Leitungsbahnen, die des mangelnden Dickenwachstums wegen nachträglich nicht vermehrt werden kann. Der Stamm der Baumfarne ist mit spiralig gestellten Blattnarben bedeckt, wenn sich die Blätter ganz an ihrem Grunde glatt abgliedern, im andern Falle mit den bleibenden, struppig abstehenden Blattstielresten. Die Höhe der Farnstämme kann bis zu 20 m und mehr, ihr Durchmesser bis zu 1 m erreichen. Ihre Farbe ist fast stets ein tiefes Schwarzbraun, dessen Kontrast mit dem lebhaften Grün des Laubes, neben der seltsamen Form dieser Pflanzen überhaupt, ihnen eine physiognomische Bedeutung für das tropische Landschaftsbild sichert. Die Blätter bilden an der Spitze des Stammes eine dichte Schirmkrone und neigen ihre Spitzen in leichtem, gefälligem Bogen abwärts. Im Verhältnis zur Schlankheit des Stammes erreicht die Krone oft mächtige Ausbreitung, bis 10 m Durchmesser. Die ganze Pflanze erhält dadurch ein palmenartiges Aussehen, übertrifft die Palmen aber an Zierlichkeit infolge der vielfach zerteilten, wie schleierartig durchbrochenen Blattspreite. Auch ist die Krone der Baumfarne stets viel mehr schirmartig abgeflacht als bei den Palmen. Die kräftigen Blattstiele sind nicht selten durch Haarschuppen geschützt, die bis 3 cm Länge erreichen, bald dünn, schlaff und gekräuselt, bald skariös und hart sind und von Silberweiß bis zum tiefen Schwarz in allen Farben prangen. Weit verbreitet ist auch Stachelbewehrung der Blattstielbasen und nicht selten auch des Stammes.



Abb. 1. Baumfarne (Cyathea spec.) im Urwald bei Amani (Ostafrika). Aufnahme von Dr. H. Prell.

Junge Schimpansen sind in zoologischen Gärten viel häufiger, als die Jungen anderer dem Menschen nahestehender Affen, weil sie unser rauheres Klima besser als Orang-Utans, Gorillas oder Gibbons vertragen können. Leider ist auch den Schimpansen bei uns ein frühes Ziel gesetzt, immerhin bleiben sie bei sorgsamer Pflege monatelang, in günstigen Fällen 2, ja bis 14 Jahre am Leben und ergötzen die Besucher durch ihr menschenähnliches Gebaren und allerlei erlernte Kunststückchen. Sehr gelehrig zeigte sich ein junges Schimpansegeschwisterpaar im Londoner zoologischen Garten: Wenn Besucher in das Affenhaus kamen, schloß der Wärter den Käfig von außen auf, worauf sie die Tür öffneten. Auf seine Begrüßung kletterten sie auf ein Brett, setzten sich nebeneinander und führten die rechte Hand an die Stirn. Dann erhielt der Bruder eine Tasse Milch und einen Löffel mit der Weisung, die Schwester zu füttern. Hatte sie genug, so wurde ihm befohlen, sich selbst zu versehen und dann die Tasse auszutrinken, was er auch tat. Dann erhielt er zwei Äpfel oder Bananen von verschiedener Größe und gab regelmäßig der jüngeren Schwester das größere Stück. Ebenso verfuhr er einem Herrn und einer Dame gegenüber; stets erhielt die Dame das bessere Teil, ohne daß es eines Winkes vom Wärter bedurft hätte.

Merkwürdiges Benehmen eines Hundes. Ich besitze eine Wolfsspitzhündin, 6 Jahre alt, rassenecht, schon zweimal auf Hundeausstellungen mit dem 2. Preise gekrönt. Tosca von Niederberg ist ihr Name; sie ist ein gelehriges Tier, kann allerlei

Kunststückchen, ist äußerst wachsam und kennt die verschiedenen Personen, die regelmäßig das Haus betreten. Sie unterscheidet z. B. genau, ob der ständige Briefträger naht oder ob, wie vielfach an Sonntagen, der Aushilfsbriefträger die Tür zum Vorgarten öffnet und sich dem Hause nähert. Im ersteren Falle spitzt sie nur die Ohren und legt sich dann im Zimmer wieder ruhig nieder, im letzteren jedoch springt sie auf und bellt. — Merkwürdig ist das Benehmen des Hundes beim Herannahen des Schornsteinfegers. Sobald er sich nur in der Nachbarschaft zeigt, läuft Tosca unruhig hin und her, treppauf und treppab, schnuppert im Garten umher, um dann wieder schleunigst ins Haus zu flüchten. Betritt der Schornsteinfeger unser Haus selbst, so kennt die Angst des Hundes, der sonst jeden Fremden stellt, keine Grenzen; er verkriecht sich in irgend eine Ecke oder unters Sofa und kommt erst lange, nachdem der Schornsteinfeger gegangen ist, aus seinem Versteck hervor, bleibt aber solange in Unruhe, bis er sicher weiß, daß der „schwarze Mann“ aus der Nachbarschaft verschwunden ist. — Auffallend war Toscas Benehmen vor einigen Tagen. Der Hund gebärdete sich wieder, als ob ein Schornsteinfeger in der Nähe sei, was jedoch nicht der Fall war, lief in den Garten, schaute in die Höhe, lief dann wieder ins Haus u. dgl. Anfangs wußten wir dies Gebaren des Hundes gar nicht zu erklären, bis schließlich meine Tochter darauf aufmerksam machte, daß an einem Neubau, der uns gegenüber aufgeführt wird, ein Maurer damit beschäftigt war, den Kamin des Nachbarhauses, der zu niedrig war, zu erhöhen. Der Hund meinte sicher wieder einen Schornsteinfeger auf dem Dache zu sehen — und richtig, als der Kamin fertig und der Maurer vom Dache verschwunden war, hörte seine Unruhe auf. — Wie ist das auffallende Verhalten des Hundes zu erklären? Hat vielleicht einmal ein Schornsteinfeger Frl. Tosca in ihren ersten Jahren geprügelt, als er angebellt wurde, oder flößt die schwarze Farbe dem Hunde Schrecken ein? Da der Hund auch beim Eintritt eines Bekannten mit etwas dunkler Gesichtsfarbe und schwarzem Haupt- und Barthaar stets wütend bellt und mit Gewalt zurückgehalten werden muß, scheint wohl die dunkle Farbe für sein merkwürdiges Benehmen ausschlaggebend zu sein.

Prof. Spelter, Solingen.

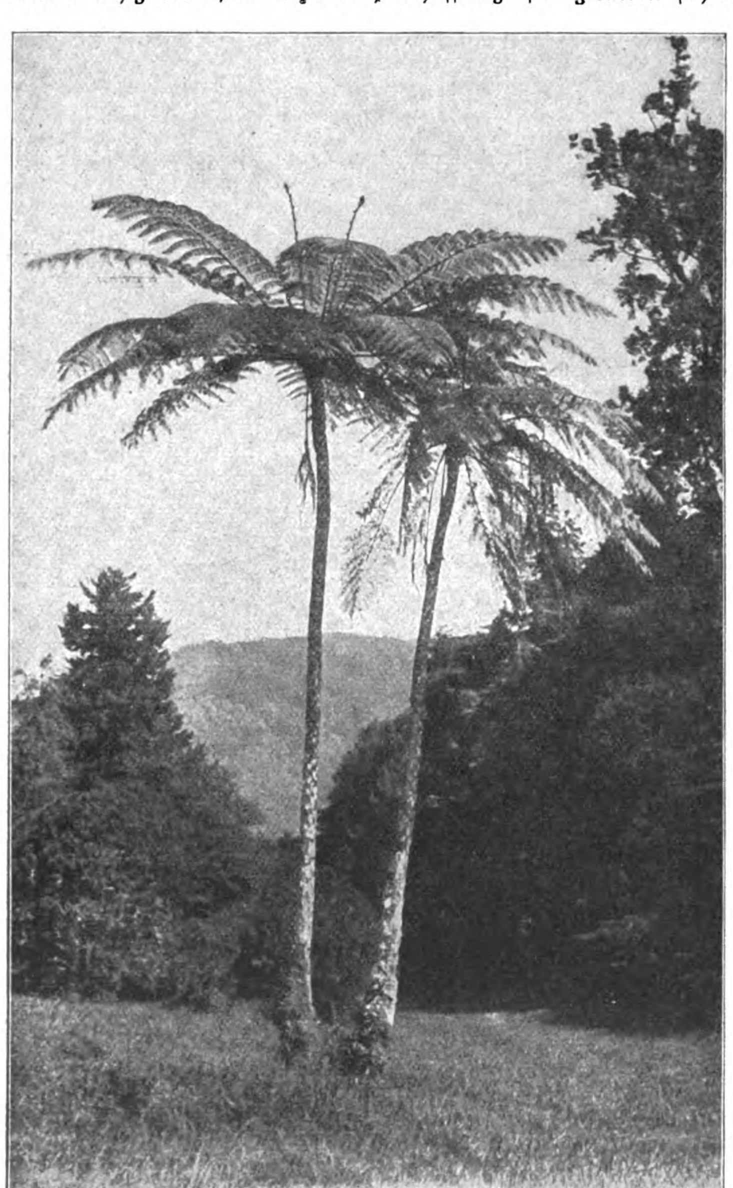


Abb. 2. Baumfarn (Alsophila spec.) auf Java. Aufnahme von Dr. Jensen.

Der negative Druck in Flüssigkeiten. Wenn man von dem Drucke in Flüssigkeiten spricht, so denkt man gewöhnlich an den auf ihnen lastenden Druck. Eine Flüssigkeit wird durch ihn, vorausgesetzt, daß das benutzte Gefäß standhält, zusammengepreßt. So wird z. B. Wasser durch einen Druck von 400 Atmosphären bei 0° um etwa nur 0,02 seines ursprünglichen Rauminhaltes zusammengedrückt. Neben dem „positiven Druck“ gibt es aber auch einen „negativen Druck“. Er äußert sich in einem Zuge, der von der Flüssigkeit auf die Gefäßwände ausgeübt wird; denn die Flüssigkeit wird durch ihn gedehnt. Mit Hilfe eines leicht ausführbaren Versuches läßt sich z. B. an Wasser der „negative Druck“ gut zeigen. Ein einseitig geschlossenes Glasrohr von 1,5 cm Querschnitt wird an dem offenen Ende zu einer Kapillare (haarfeinen Röhre) ausgezogen und bei Zimmertemperatur mit ausgekochtem (also luftfreiem!) destilliertem Wasser vollständig gefüllt. Dann läßt man durch Abkühlen des Gefäßes etwas Luft in die

Kapillare eindringen (Abb. 1a) und schmilzt sie zu. Die kleine über dem destillierten Wasser befindliche Luftblase (Abb. 2a) wird durch Schütteln im Wasser gelöst, und an ihrer Statt entsteht ein Wasserdampfbläschen, das durch vorsichtiges Erwärmen zum Verschwinden gebracht werden kann, so daß das sich ausdehnende Wasser das Gefäß vollständig ausfüllt. Stellt man jetzt das Glasrohr in ein Glas mit Eiswasser, so zieht sich das im Glasrohr befindliche Wasser zusammen, ohne daß das Dampfbläschen wieder erscheint; denn die Adhäsion (Anziehung) zwischen Gefäßwand und Flüssigkeit ist, so lange keine Dampfblase vorhanden ist, so groß, daß die in dem Glasrohr befindliche Wassersäule gedehnt wird. Bei zu starker Dehnung der Flüssigkeit tritt freilich an irgend einer Stelle ein Bruch ein, und die Wassersäule zerreißt plötzlich mit deutlich hörbarem, knackendem Geräusch und nimmt wieder den Raum ein, der ihr nach der niedrigen Temperatur zukommt. — Die Länge des Glasröhrchens soll einschließlich der Kapillare etwa 9 cm betragen. Seine Füllung geschieht in der Weise, daß man es in kochendes destilliertes Wasser stellt. Dadurch wird die in ihm befindliche Luft durch die Kapillare ausgetrieben und durch Wasser ersetzt. Für das Gelingen des Versuches ist es von Wichtigkeit, daß jedes noch so kleine Luft- oder Wasserdampfbläschen in dem destillierten Wasser verschwindet. Auch muß das zum Vertreiben des Dampfbläschens notwendige Erwärmen recht vorsichtig geschehen, damit das sich ausdehnende Wasser das Glasrohr nicht zersprengt. — Prof. Dr. Julius Meyer in Breslau, der den „negativen Druck" in Flüssigkeiten auf sehr sinnreiche Weise gemessen hat[1], konnte feststellen, daß z. B. der Äthyläther mit einem Zuge von — 72 Atm. in der angegebenen Weise gedehnt werden kann. Ferner verdanken wir ihm u. a. den Nachweis, daß die Zusammendrückbarkeit einer Flüssigkeit bei einer bestimmten Temperatur gleich ihrer Dehnbarkeit ist.

a a

Abb. 1. Abb. 2.
Erklärung im Text.

Dr. B. Mylius.

Argentinische Manna. Auf meiner zweiten Fahrt in die argentinische Kordillere, so schreibt unser Mitarbeiter Dr. C. C. Hosseus, bot sich mir Gelegenheit, eine außerordentlich interessante Beobachtung zu machen. Schon auf meiner ersten im Auftrag des Argentinischen Landwirtschaftsministeriums ausgeführten Reise durch Rio Negro und einen kleinen Teil von Nesequén war mir an den Spitzen der bis 1 m hohen, auf den Inseln des Rio Negro und des Rio Limay wachsenden Báccharis marginális DC. (var. coeralëscens Heering)[1] eine eigenartige Ausscheidung aufgefallen. Als wir nun kürzlich unser Zeltlager bei Rio Limay etwa 20 km unterhalb des berühmten Nahuel-Huapi-Sees bezogen, beschloß ich, der Erscheinung etwas gründlicher nachzuspüren. Denn auch hier bildete jene Baccharis-Art die auffallend regelmäßige Bewachsung der Ufer und der kleinen Sand- und Geröllinseln im Fluß. An allen Blattspitzen fand ich die weißliche Ausscheidung, die mich an den bekannten Bambuszucker erinnerte, in auffallender Menge. Ich sammelte zahlreiche Belegstücke und fand schließlich als Erreger dieser Ausscheidungen ganze Kolonien schwarzer Läuse, die sich hier an den Spitzen der einzelnen Zweige angesiedelt hatten. Ihnen also verdankte der weiße, manchmal ins Bräunliche übergehende Ausscheidung ihr Entstehen. Sie schmeckt angenehm süß, hinterläßt aber einen ganz eigenartigen Geschmack im Gaumen. Ob es sich um Zucker oder Manna handelt, läßt sich erst durch genaue chemische Analyse feststellen. Nun interessierte mich eine merkwürdige Lebensgemeinschaft auf den Baccharis-Zweigen: Die trägen Lauskolonien, die bald vollgefressen sind, werden wiederum von Ameisen besucht, und zwar war es eine kleine schwarze Art, die hier das Melken der vollgefressenen Läuse besorgte.

Vom Knoblauch. Diese wahrscheinlich aus den Kirgisensteppen stammende und von dort aus über den Orient und Südeuropa zu uns gekommene Lauchart (Allium sativum) war schon im Altertum recht beliebt und verpönt. So wird berichtet, daß er unter der Bezeichnung „schummin" nebst anderen Zwiebelgewächsen die Hauptnahrung der im Frondienst der Ägypter an den Pyramiden arbeitenden Juden war; die Römer und Griechen bauten ihn in besonderen Gärten an, aus denen er als billige Speise besonders an das ärmere Volk abgegeben wurde (daher alliatum, das Knoblauchgericht, d. i. eine typische Speise der Armen, und alliatus, der Knoblauchesser, oft z. B. bei Plautus gleichbedeutend mit Armer Schlucker), und als Kuriosum mag erwähnt werden, daß er häufig auf der Speisekarte der römischen Soldaten stand, weil — der gleiche Grund, weswegen niederrheinische Jungen gewaltige Mengen Senf vertilgten — „sein Genuß den Mut vermehre", wie ihn ja auch die Engländer in gleicher Absicht den Kampfhähnen zum Fressen geben. — Von Südeuropa gelangte er nun, vielleicht zugleich mit der römischen Kolonisation, die viele Küchengewürze über die Alpen brachte, als Knoblauch zu uns. Was nun den ihm eigentümlichen scharfen Geruch betrifft, der bekanntlich bei allzu häufigem Genuß für die Mitmenschen eines solchen Knoblauchessers unangenehm werden kann, da er sich allen Ausdünstungen mitteilt, so entflammt er dem am reichlichsten sich in den zahlreichen kleinen und von einer dünnen Haut umschlossenen Zwiebeln vorfindenden „Knoblauchöl", einem ätherischen, schwefelhaltigen Öl, dessen wichtigsten Bestandteil das Allylsulfid bildet. Man schrieb diesem Öl wurm- und harntreibende und die Verdauung befördernde Wirkungen zu, und so fand die Pflanze lange Zeit Anwendung in der Medizin; heute ist sie nicht mehr gebräuchlich, und höchstens wird noch der frisch ausgepreßte Saft gegen die Eingeweidewürmer der Kinder benutzt. — In morphologischer Beziehung mag daran erinnert werden, daß die sehr selten blühende Pflanze sich gern durch kleine, dem oberirdischen Stengel entsprossende Brutzwiebeln verbreitet, wie man das bekanntlich bei den Liliengewächsen häufig findet; diese Brutknospen bestehen aus einem sehr kurzen Zwiebelkuchen und einigen wenigen, aber sehr verdickten, mit Reservestoffen angefüllten und fest zusammenschließenden Niederblättern und befinden sich, zuweilen zugleich mit den langstieligen, rötlich gelben und eine Dolde bildenden Blüten innerhalb der scheidenförmigen, bald nach dem Aufbrechen der Blüten abfallenden Deckblätter. Es ist dann ein interessantes Bild, wenn, zumal in einem regnerischen Spätsommer, diese Zwiebelchen noch auf ihrer Mutterpflanze zu keimen beginnen. — Daß

[1] Zur Kenntnis des negativen Druckes in Flüssigkeiten. Abhandl. der deutschen Bunsengesellschaft für angew. physikal. Chemie. Nr. 6.

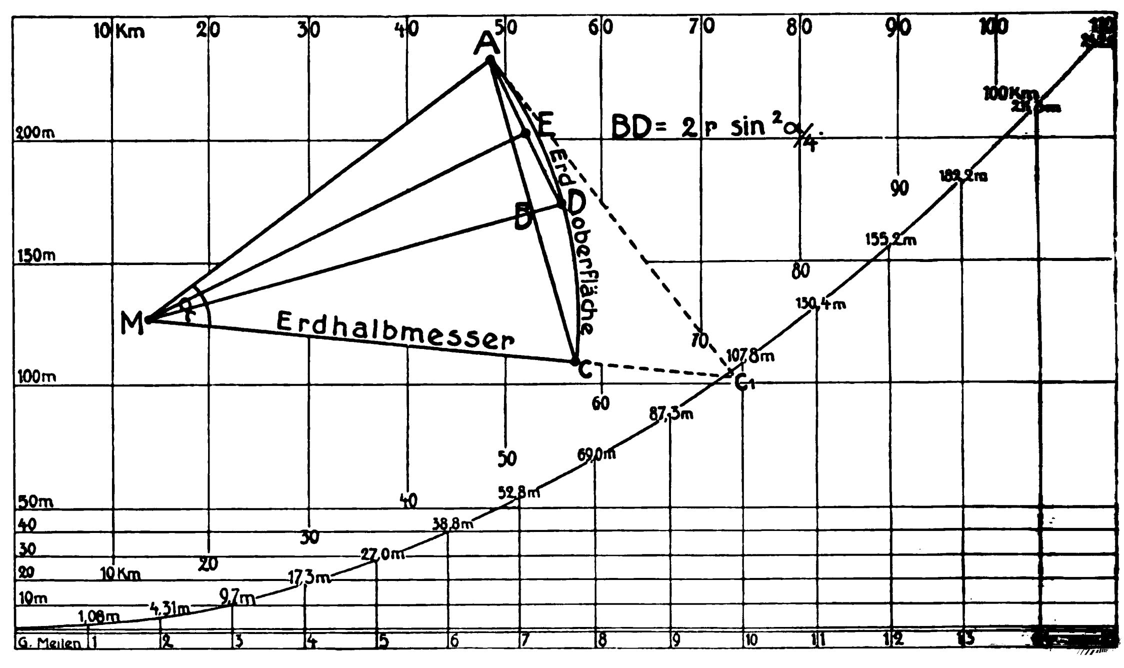
[1] Siehe auch K. Reiche, Flora de Chile IV. S. 11.

übrigens auch die Ameisen eine Vorliebe für den Knoblauch oder wenigstens für seinen ebenso scharf riechenden Vetter, den gemeinen oder Gemüselauch (A. oleráceum) haben, mag die Tatsache beweisen, daß ich im vergangenen Frühjahr auf einer Lippewiese, die reichlich von dem gemeinen Lauch bestanden ist, die Oberfläche eines größeren Ameisennestes dicht bedeckt fand mit solchen eben auskeimenden Brutzwiebeln, die ohne Zweifel im Vorjahr von den erntesammelnden Ameisen zusammengeschleppt waren.

Gustav Sack, München.

Die Aufwölbung der Erdoberfläche auf kleinere Strecken ist in den beiden letzten Heften durch das Beispiel des Bodenseespiegels und des Tunnelbaus veranschaulicht worden. Manche Leser möchten nun vielleicht weitere Beispiele haben, die ihrem Wohnort oder Interessenkreis näher liegen. Solchen Lesern wollen wir heute die Mittel an die Hand geben, sich selbst nach Belieben die Beispiele zu suchen, die ihnen interessant sind. Die einen sind etwa schon über den Ärmelkanal nach England gefahren (45 km) und möchten wissen, wie hoch der Wasserberg ist, den sie damit überfahren haben, oder ob man bei der Tiefe des Kanals ein Kabel geradlinig durchlegen könnte. Andere mühen sich um das Problem, ob die Erdaufwölbung für ihren Standort ein Hindernis ist, von ihrem Standort aus den Montblanc oder einen andern wichtigen Punkt zu sehen. Unsere Zeichnung erlaubt die Höhe der Aufwölbung abzulesen, sobald die Länge der Strecke bekannt ist. Ist diese Länge in geographischen Meilen angegeben, so suche man unten den Punkt, der dieser Länge entspricht; eine senkrechte Linie von diesem Punkt zu der immer rascher ansteigenden Kurve trifft auf der letzteren den Punkt, der entweder (bei ganzen geographischen Meilen Länge) die Höhe der zugehörigen Aufwölbung in Metern beigeschrieben trägt oder (bei Bruchteilen von Meilen) sie leicht schätzen läßt. Die obere Begrenzung der Zeichnung hilft die Aufwölbung ganz entsprechend finden für Strecken, die in Kilometern angegeben sind. Die linke Begrenzung der Zeichnung ist gebildet durch einen Metermaßstab für die Aufwölbungshöhe, der die genaue Schätzung der Höhe nicht ausdrücklich bezeichneter Kurvenpunkte erleichtern soll.

Wer ein Liebhaber von Mathematik ist und daher lieber berechnet als abliest und schätzt, für den ist die dazu dienliche Formel angegeben. Der Winkel α ist hiebei der Winkel, der die Spitze im Erdmittelpunkt hat und dessen beide Schenkel nach den Endpunkten der Strecke gehen. Ein Grad entspricht hiebei einer Strecke von 111 km. Der Winkel $BMA = \frac{1}{2}\alpha$, $BME = \frac{1}{4}\alpha$. $AD = 2\,AM \sin\alpha/4 = 2r\sin\alpha/4$; $BD = AD\sin\alpha/4$, denn $\sphericalangle BAD = DME = \alpha/4$, da beide den $\sphericalangle BDA$ zu einem Rechten ergänzen. Zuletzt ist $BD = 2r\sin\alpha/4 \times \sin\alpha/4$ oder $2r\sin^2\alpha/4$ (r ist der Erdhalbmesser mit 6370 km). Aus der Figur ist auch ersichtlich, daß man über dem Seeufer A höher als BD stehen muß, um von einem ebenso hohen Turm bei C auch nur die Spitze zu sehen, daß man aber noch sehr viel höher als BD über C stehen muß, um den Strand A selbst zu sehen, nämlich CC_1; das ist $= r(\sec\alpha - 1)$. L. Z.



Kurve zur raschen Bestimmung der Erdaufwölbung zwischen zwei Punkten, deren Abstand in geogr. Meilen gemessen bekannt ist.



Natur und Heimatschutz
und Nachrichten des
Vereins Naturschutzpark



Mit der Rhätischen Bahn zum Schweizerischen Nationalpark.

Von **Fritz Seitz**. Mit 9 Abbildungen.

Über die Alpen nach Süden! Jahrtausendelang geht der Austausch von Waren und Wissen den Weg über den trotzigen Alpenwall, der sich zwischen das klassische Italien und die germanischen Lande mit schneeblanken Zinken und jähen Felsschroffen einzwängt.

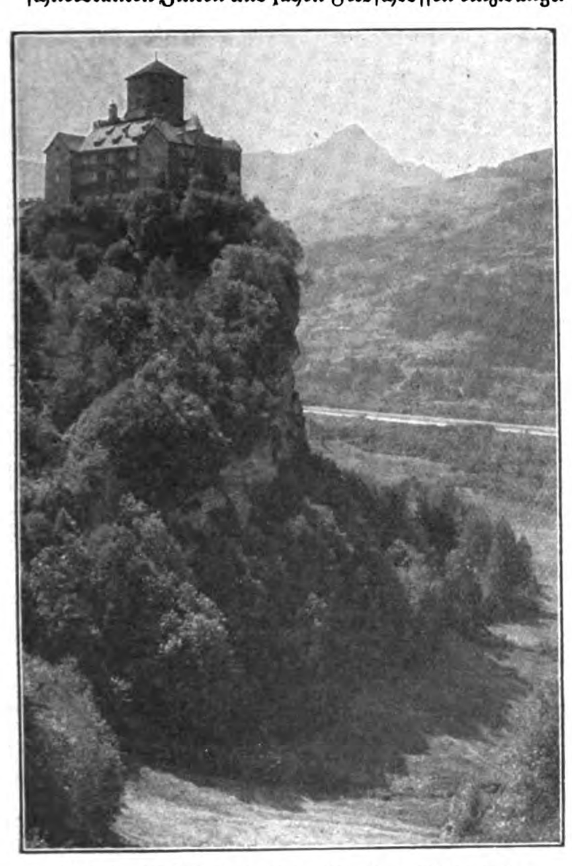


Abb. 1. Schloß Ortenstein über dem Hinterrhein. Aufnahme von Chr. Meisser.

Ein Netz von Straßen überquert seit Jahrhunderten das Gebirge; es folgt den tief eingeschnittenen Flußläufen, schlingt sich in eleganten Windungen an den Berglehnen hinan und überschneidet den Berggrat dann in irgend einem der zahlreichen Pässe. Berühmt ist die Straße vom Bodensee, die dem Rheintal folgt, dann hinter Chur sich dem Laufe des Hinterrheins anschmiegt und bei Splügen in raschem Anlauf den Gebirgsstock überspringt und schon in Chiavenna das Gebiet der oberitalienischen Tiefebene erreicht. Was links und rechts vom Wege lag, blieb das ganze Mittelalter über fast unberührt, unbesiegt schauten die einsamen Berge auf die Matten und Siedlungen im Tal, wo die Bündner hausten.

Jetzt ist das anders geworden. Graubünden ist erobert, seitdem die Rhätische Bahn ihr Schienennetz in die Täler des Oberrheins, der Albula und des Inn gebaut und damit all die landschaftlichen Schönheiten der Alpenwelt erschlossen hat. Sie ist zur Verkehrsader des Bündner Landes geworden, das dieser Schmalspurbahn einen ungeahnten Aufschwung des Fremdenverkehrs verdankt.

Eine Schmalspurbahn, die im Durchgangsverkehr

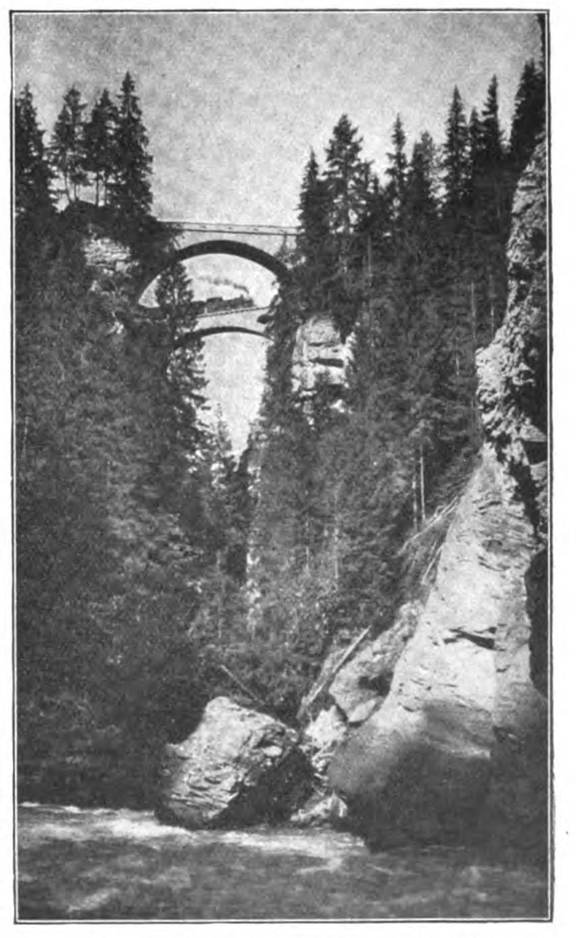


Abb. 2. Die Brücke über die Albula bei Solis. Aufnahme der Gebr. Wehrli, Bendlikon.

eine bedeutende Rolle spielt! Ist das nicht ein Widerspruch in sich selbst? Man denkt unwillkürlich an die Urgemütlichkeit unserer viel verspotteten Nebenbahnen, die für die „Fliegenden Blätter“ eine nie versiegende Witzquelle bilden. Aber da schwirren dem losen Spötter schon Zahlen um den Kopf, die ihn stutzig machen, die ihn schließlich zum Staunen, zum Bewundern zwingen: 277 km lang ist das Netz, mit dem die Rhätische Bahn Graubünden mit dem Rheintal verbindet. Von dem am niedrigsten gelegenen Ausgangspunkte der Linie, Landquart (527 m), steigt die Bahn bis zum Scheitelpunkt des Albula-Tunnels, der unter dem 2785 m hohen Piz Giumels

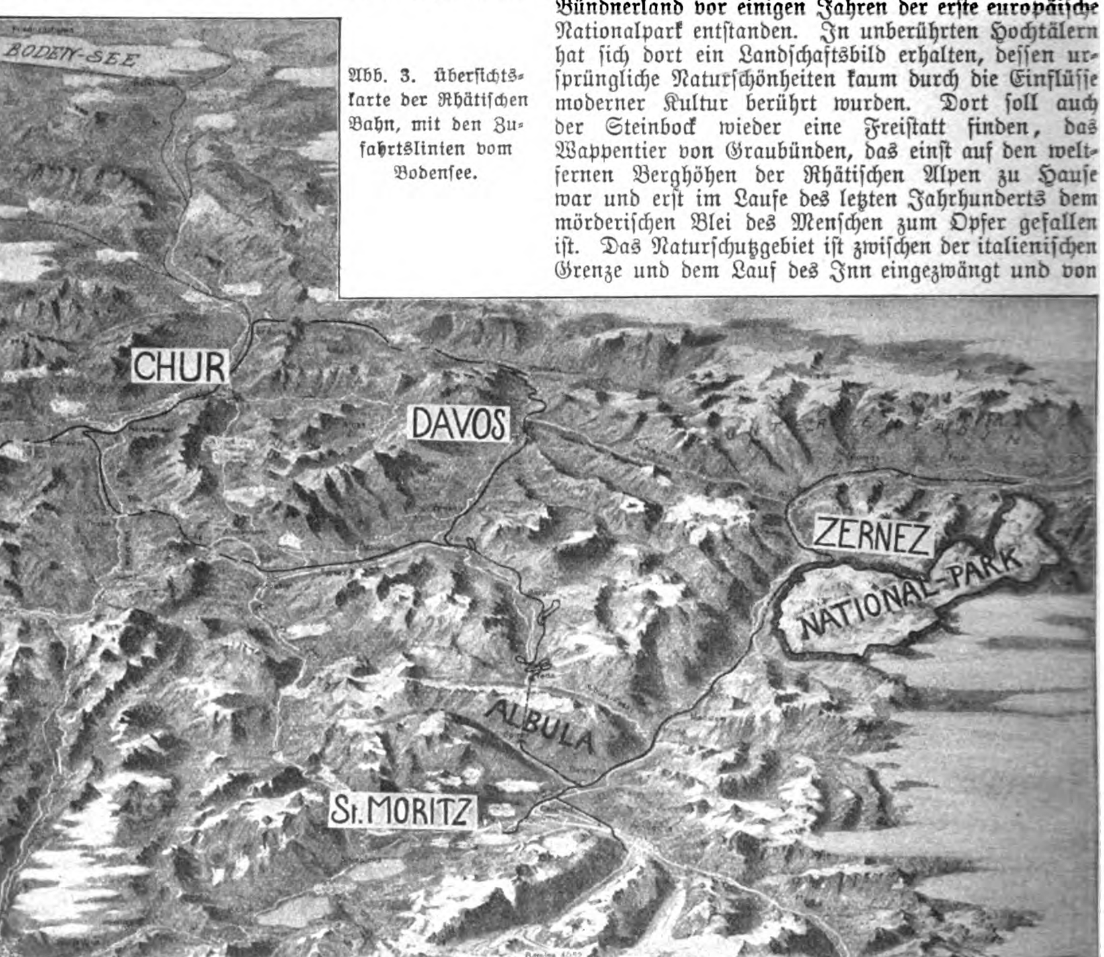


Abb. 3. Übersichtskarte der Rhätischen Bahn, mit den Zufahrtslinien vom Bodensee.

hindurchführt, auf nicht weniger als 1823 m. Sie überwindet also eine Steigung von fast 1300 m. Diese Leistung wird uns noch erstaunlicher, wenn wir nur die Teilstrecke Filisur—Albula-Tunnel ins Auge fassen. Der Anfang dieser Strecke, hoch über dem Zusammenfluß von Albula und Landwasser, liegt in 1083 m Höhe, der höchste Punkt der ganzen Bahn im Albulatunnel, der in der Luftlinie 14 km entfernt und durch allerlei Kunstbauten: Kehren und Schleifen auf 24,5 km verlängert ist, erhebt sich darüber um 740 m.

Werfen wir einen Blick in den Fahrplan der Rhätischen Bahn, dann lesen wir da von Expreßzügen, die unmittelbar Anschluß nach Calais haben, von Salon- und Aussichtswagen. Wir lesen Stationsnamen wie Davos und St. Moritz, und da wird uns plötzlich klar, daß hier einmal eine Schmalspurbahn eine Ausnahme von der Regel macht, daß sie mit zu den wichtigsten Verkehrslinien in Mitteleuropa zählt. Eine flüchtige Durchreise enthüllt uns, die wir dem Nationalpark im Unterengadin zustreben, schon eine solche Fülle des Schönen und Interessanten, daß wir es begreifen, warum mancher, der die Gegend liebgewonnen hat, alljährlich wieder hinauffährt in die Bergwelt von Graubünden.

Im südöstlichsten Zipfel der Schweiz, dort wo der Inn sich um den Piz Quatervals schlingt, ist im Bündnerland vor einigen Jahren der erste europäische Nationalpark entstanden. In unberührten Hochtälern hat sich dort ein Landschaftsbild erhalten, dessen ursprüngliche Naturschönheiten kaum durch die Einflüsse moderner Kultur berührt wurden. Dort soll auch der Steinbock wieder eine Freistatt finden, das Wappentier von Graubünden, das einst auf den weltfernen Berghöhen der Rhätischen Alpen zu Hause war und erst im Laufe des letzten Jahrhunderts dem mörderischen Blei des Menschen zum Opfer gefallen ist. Das Naturschutzgebiet ist zwischen der italienischen Grenze und dem Lauf des Inn eingezwängt und von den Bahnstationen Zernez und Schuls-Tarasp aus fast mühelos zu erreichen. Die Fahrt vom Bodensee über Chur, Filisur, Bevers ist nicht nur wegen der guten Verbindungen zu empfehlen, sondern vor allem auch wegen der technischen und landschaftlichen Sehenswürdigkeiten, die sich dem Auge links und rechts der Albula und des Inn darbieten.

Das Rheintal hinauf geht seit alten Zeiten die natürliche Heerstraße des Verkehrs zwischen dem Bodensee und der Po-Ebene. Es ist ganz natürlich, daß auch die Rhätische Bahn, die von Landquart ihren Ausgang nimmt, dem gegebenen Weg folgt, daß sie bei Reichenau in die Furche des Hinterrheins einschwenkt und sich ihr bis nach Thusis anschmiegt.

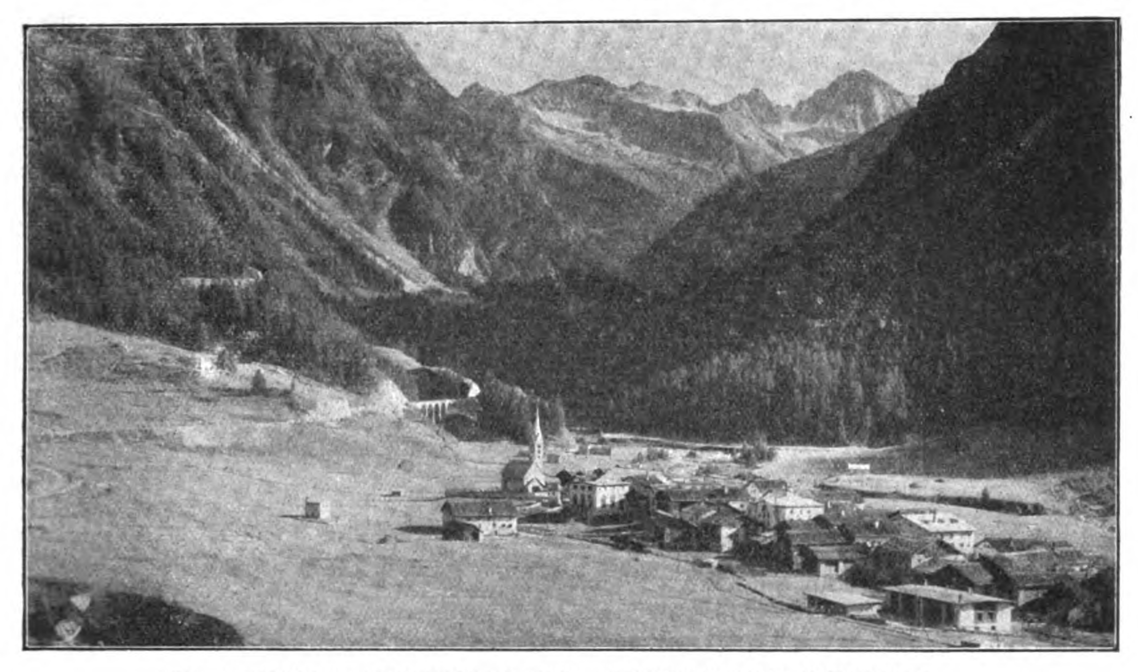


Abb. 4. Bergün, im Hintergrund der Muot. Aufnahme von Chr. Meisser-Zürich.

Hier erst biegt sie ab. Sie strebt nicht der Via mala nach, sondern sie zwängt sich mit in das Tal der Albula, die ihr hier von Preda her entgegenkommt. Noch einmal grüßen uns die Gipfel des Domleschg und das großartige Massiv der Ringelspitze, dann fährt der Zug in die romantische Schynschlucht, wo tief unten die Wildwasser der Albula brausen. Ein Tunnel nach dem andern verdeckt uns den Ausblick, wir sind schon mitten im Bann des Hochgebirgs. Hinter Solis überqueren wir das Tal und drängen uns nun an der rechten Talseite bis Tiefenkastel hinan, wo die Julia ihre munteren Wasser, die vom Julier kommen, in die Albula ergießt. Das Tal verbreitert sich, von steiler Felsgruppe grüßt die stolze Ruine Belfort den Reisenden. Wasserfälle brausen, Felszinken starren. Kurz ehe wir den von Davos

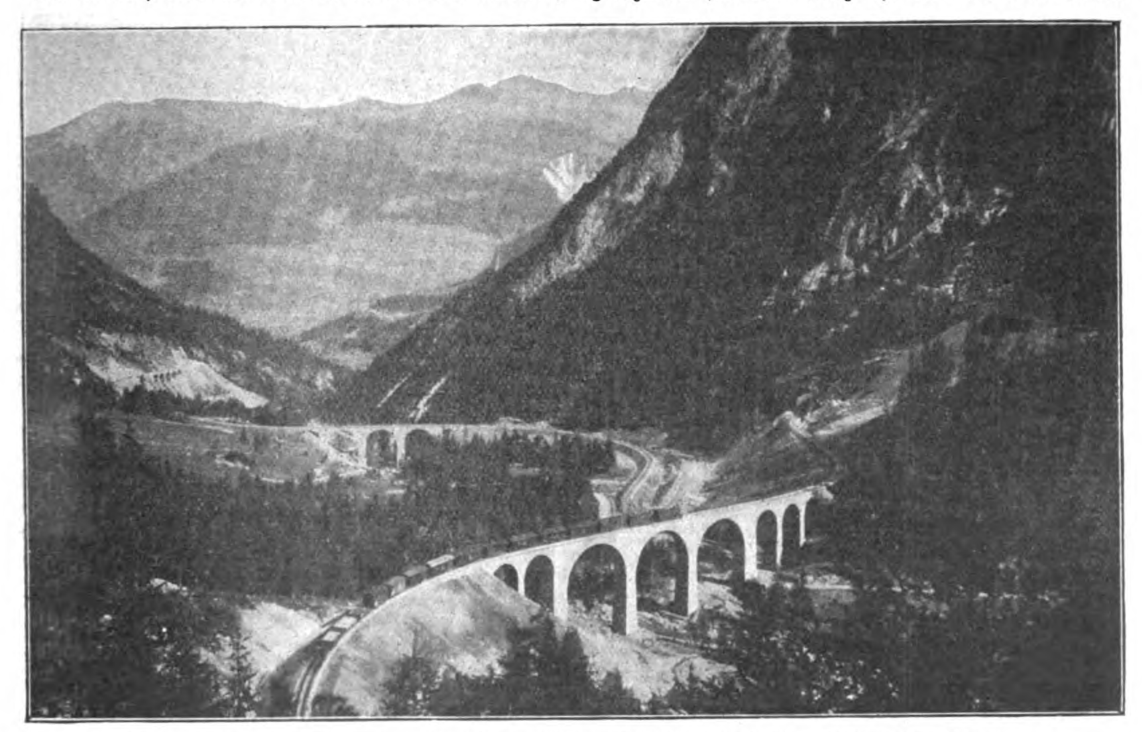


Abb. 5. Die großen Kehren der Albulabahn zwischen Bergün und Preda. Phot. Gebr. Wehrli.

herkommenden Landwasserbach auf dem berühmten Viadukt überfahren, bannt uns zum erstenmal der Anblick des mächtigen Gipfels, der von nun ab die Landschaft beherrscht: Piz Albula leuchtet im Hintergrund, er winkt uns zu sich, wir folgen seinem Locken. Über die 35 m hohe, in sieben Bogen gegliederte Schmittentobelbrücke trägt uns der Zug, er bohrt sich in einen mächtigen Felsblock, der ihm im Wege stand, überfährt den 65 m hohen Landwasserviadukt, dessen prächtige Silhouette das Auge jedes Technikers entzücken muß, wir genießen zum letztenmal den Blick auf Alvaneu und Mons, und dann fahren wir in Filisur ein, dem Knotenpunkt am Fuße des Greifensteins. Unten liegt das schmucke Dorf, und ganz tief im Talgrunde braust die Albula. Hier zweigt die Linie nach Davos und Klosters in nordöstlicher Richtung ab, dem Landwasser folgend. Wir müssen uns aber versagen, den malerischen Schönheiten dieses Tales einen Besuch abzustatten. Der Oberlauf der Albula ist unsere Richtung. Es ist schade, denn gerade auch hier sind die Kunstbauten der Bahn eng verschmolzen mit den wilden Schönheiten des Hochtales, das der Landwasserbach durchtobt.

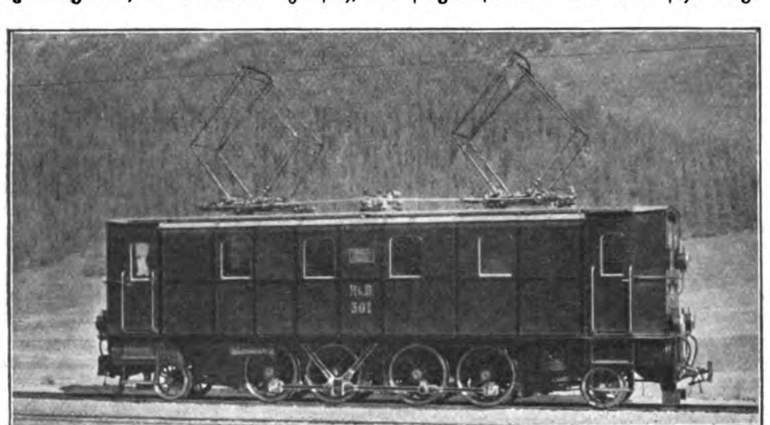


Abb. 6. Elektrische Lokomotive der Rhätischen Bahn mit 600 Pferdekräften.

Gleich nach Filisur beschreibt die Bahn eine Schleife in dem unter der Ruine Greifenstein durchgeführten Tunnel, dann folgen sich kurze Tunnels Schlag auf Schlag. Die kunstvolle Schienenführung zwischen Bergün und Preda verwirrt unseren Orientierungssinn bald so gründlich, daß wir uns selbst mit Hilfe der Karte nur noch schwer zurechtfinden.

Die Talwindungen der Albula erscheinen beim ersten Blick auf die Karte als der gegebene Weg für den Schienenstrang. Aber da sind tückische Bergwasser und Wildbäche, deren sprudelnde Jugendkraft dem Bahndamm gefährlich werden konnte. Nach Wolkenbrüchen und im Frühjahr während der Schneeschmelze branden ihre reißenden und tosenden Massen gegen die Dämme und Wuhrmauern, die zum Schutze der Bahnanlage errichtet wurden. Nicht nur am Fuße der Dämme nagte die Gefahr, auch droben auf freier Bergeshöhe lauerte beständig die Lawine, die in jedem Frühjahr ihre riesigen Schneemassen ins Tal sendet und Tod und Verderben mitwälzt. Gegen sie und den drohenden Steinschlag hat man lange Galerien gebaut oder gar den Schienenstrang kilometerweit in den Berg hinein geführt, wo er im Tunnel vor allen Gefahren, namentlich auch vor den gefürchteten Rutschungen geschützt ist.

Es war ein harter Kampf, den gerade am Fuß des Piz Albula die Technik mit den Naturgewalten zu führen hatte. Schon die großen Höhenunterschiede zwischen den wichtigsten Orten stellten die Ingenieure vor eine schwierige Aufgabe. Gebirgsstöcke von mehr als 3000 m Höhe trennten die Täler, selbst die Pässe gingen nicht unter 2000 m herunter. Daher die seltsamen, vielverschlungenen Kehren von Bergün und Muot, durch die man mühsam die Höhe von Preda gewinnen konnte, ohne die Steigung der Bahn zu vergrößern. Unmittelbar am Bahnhof Preda beginnt der Albulatunnel, mit fast 6 km Länge die bedeutendste Anlage dieser Art für Schmalspurbahnen. Von Oktober 1898 bis Mai 1902 hatte man beim Bau hier gegen die Tücken unterirdischer Wasser im Dolomitsand zu kämpfen, während uns die Bahn jetzt in 9 Minuten nach Spinas, der Station auf der Südseite, bringt. Bald erreichen wir das Inntal in Bevers, von wo die elektrisch betriebenen Strecken nach Pontresina und St. Moritz abzweigen. Eine eigenartige Kulturwelt ist hier im Ursprungsgebiet des Inn entstanden. Hotelpaläste und Kurhäuser verraten schon von fern den Sammelpunkt europäischer Eleganz. Hier in der reinen Höhenluft liegt das weltberühmte St. Moritz, das Eldorado des Wintersports. Unvergeßlich ist jedem Besucher der Blick auf die stillen Bergriesen, die immer noch in unveränderlicher Schönheit auf das Oberengadin herniederschauen.



Abb. 7. Blick auf St. Moritz und Piz Languard.

Sommer und Winter bringt die Albulabahn die Fremden ins Land, und mit ihnen leitet sie einen nie versiegenden Goldstrom in diese Hochtäler. Sie hat dem Bündnerland das wieder zugeführt, was es nach der Eröffnung der Gotthardbahn verloren hatte, damals, als die Handelsstraßen über den Julier, die Albula und andere Pässe vereinsamten. Wohl hat die Bevölkerung viel von ihrer Eigenart verloren; starker Fremdenverkehr beeinflußt den Volkscharakter stets ungünstig. Aber die Berge, die Natur, sie sind unberührt geblieben, zur Freude des Naturfreundes. So kam es auch, daß die Naturschutzkommission der Schweiz auf der Suche nach einem für den Nationalpark geeigneten Gebiet sich für die Berge zu Seiten des Ofenpasses entschloß, wo von Menschenhand noch sich das wilde Tal von Camogask mit seinen guten Gemsbeständen herabzieht. Wir schauen zurück auf die märchenhaften Gipfel des Oberengadin und auf die Bergeller Berge, bestaunen die malerischen Ruinen von Guardaval und lassen uns von einem freundlichen Landsmann von den Schulen erzählen, die in Zuoz, der nächsten Station, errichtet sind und als vorbildliche Gründung weitestes Interesse verdienen. In den Straßen der Ortschaften fallen uns stattliche alte Engadiner Häuser auf, während am Horizont der Piz d'Esen, der schon zum Nationalpark gehört, seine schneeigen Gipfel zeigt.

Bei Cinuskel verlassen wir das Oberengadin und bewundern die romantische Landschaft des Unteren Engadins, das uns jetzt aufnimmt. Schluchten, La-

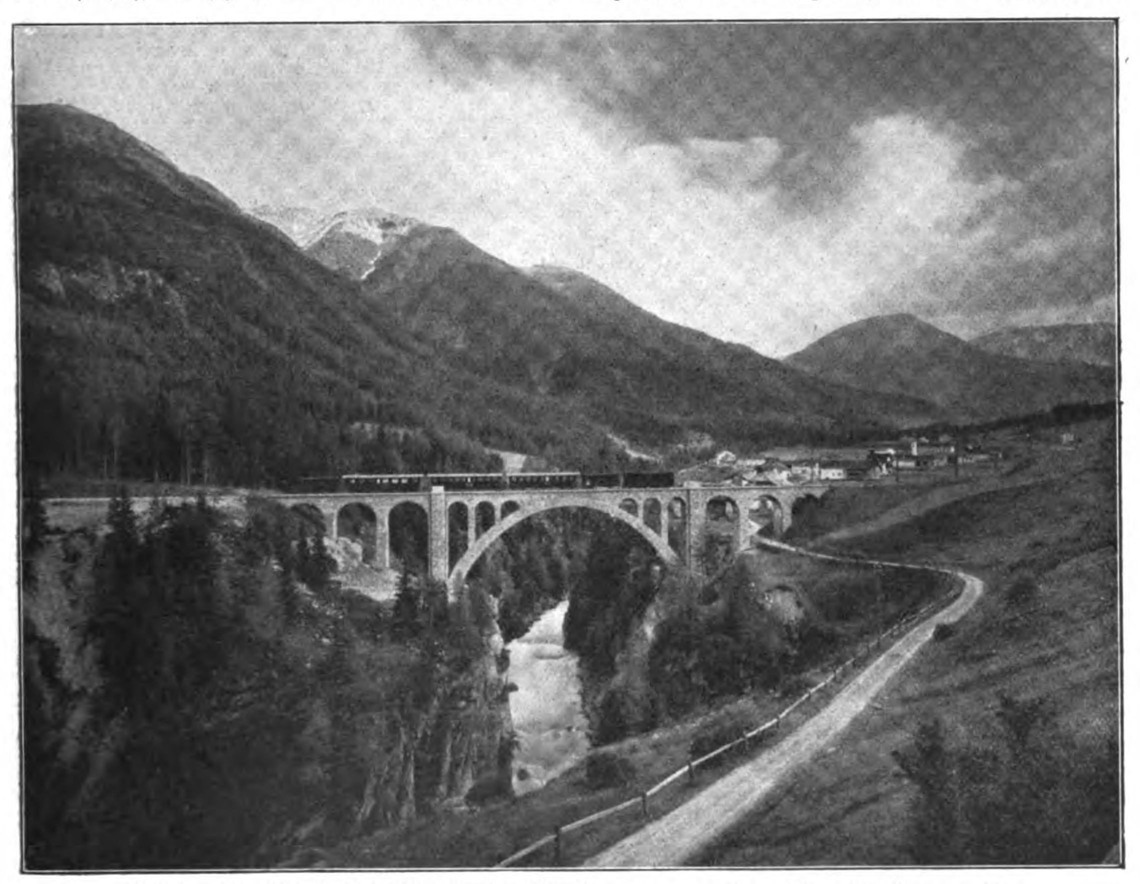


Abb. 8. Der Viadukt über den Inn bei Cinuskel. Grenze zwischen Ober- und Unterengadin.

wenig zerstört worden war und wo sich noch unverfälschte Natur, reich an interessanten Formen der Tier- und Pflanzenwelt fand. Dank der Eröffnung der Linie Bevers-Schuls ist das früher so weltentlegene Inntal und mit ihm der Nationalpark bequem erreichbar geworden.

Schon längst hatten die Bewohner des Unterengadins ebenso wie die Besucher der hier liegenden weltberühmten Kurorte und Heilquellen eine Verbindung mit dem Rheintal und unter sich vermißt. Seit Mitte 1913 ist nun auch hier die Bahn in Betrieb genommen, und wir benützen gerne einen der untadelig ausgestatteten elektrischen Züge, um von Bevers aus Zernez, unserem Ziel zuzufahren. Drunten im Tal liegt das malerische Ponte, demgegenüber winenzüge, Tunnels und Brücken wechseln miteinander ab, in schönem Bogen zieht die Bahnlinie talwärts, wir fahren in Zernez ein. Unser Ziel ist erreicht. Während der Zug noch zu dem zwischen Schuls und Tarasp gelegenen Endbahnhof weitergeführt wird, durchwandern wir das schmucke Zernez, eine der größten und zugleich waldreichsten Gemeinden der Schweiz, folgen zunächst der Straße, die über den Ofenpaß hinüber ins Münstertal führt, und biegen schließlich rechts in das wilde Val Cluozza ein. Von fern winkt der Piz Quatervals, der höchste Gipfel des schweizerischen Nationalparks, dessen Grenze wir eben überschreiten. Mit seinen dichten Lärchen- und Arvenwäldern, seinen öden Fels- und Trümmertälern, nicht zuletzt mit seinen blendenden Schnee-

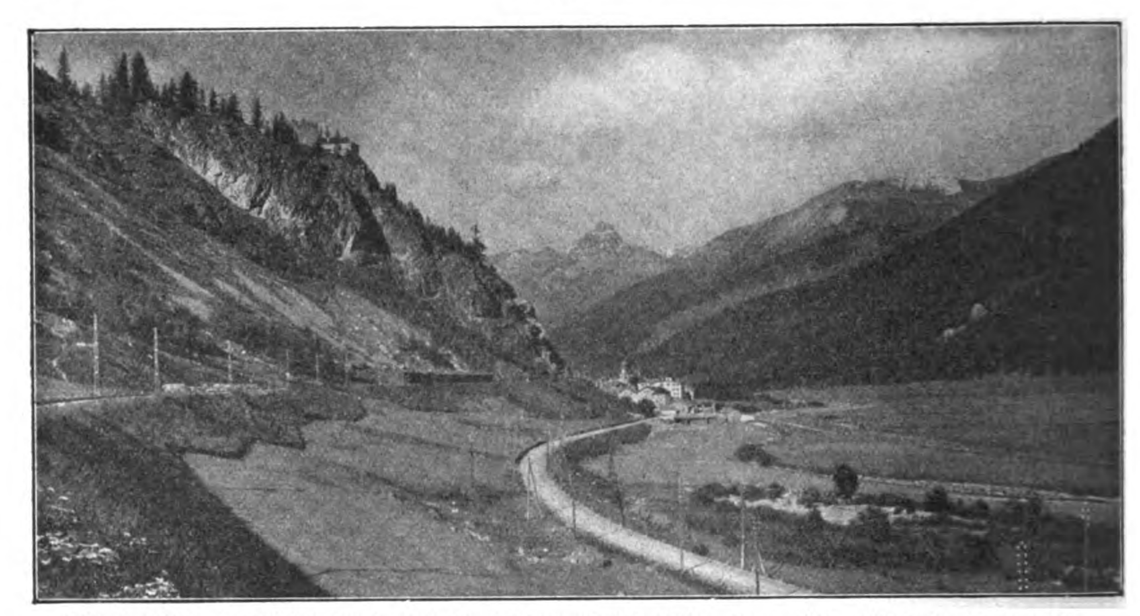


Abb. 9. Blick auf Madulein im Inntal. Im Hintergrund Piz d'Esen, der westliche Gipfel im schweizerischen Nationalpark.

gipfeln wird er bald ebenso wie die Parke in der Lüneburger Heide und am Fuße des Großglockner eine Wallfahrtsstätte für feinfühlige Naturfreunde werden.[1] Die beste Zugangslinie bleibt wohl die von uns gewählte Bahnlinie. Rüstige Wanderer werden es vielleicht vorziehen, von Landquart aus mit der Rhätischen Bahn nach Klosters zu fahren und von hier zu Fuß durch das Vereinatal über den Fleßpaß ins Inntal hinüber zu wandern.

[1] Über die Gründung und Einzelheiten s. auch Kosmos 1910, S. 98.

Der französische Nationalpark.

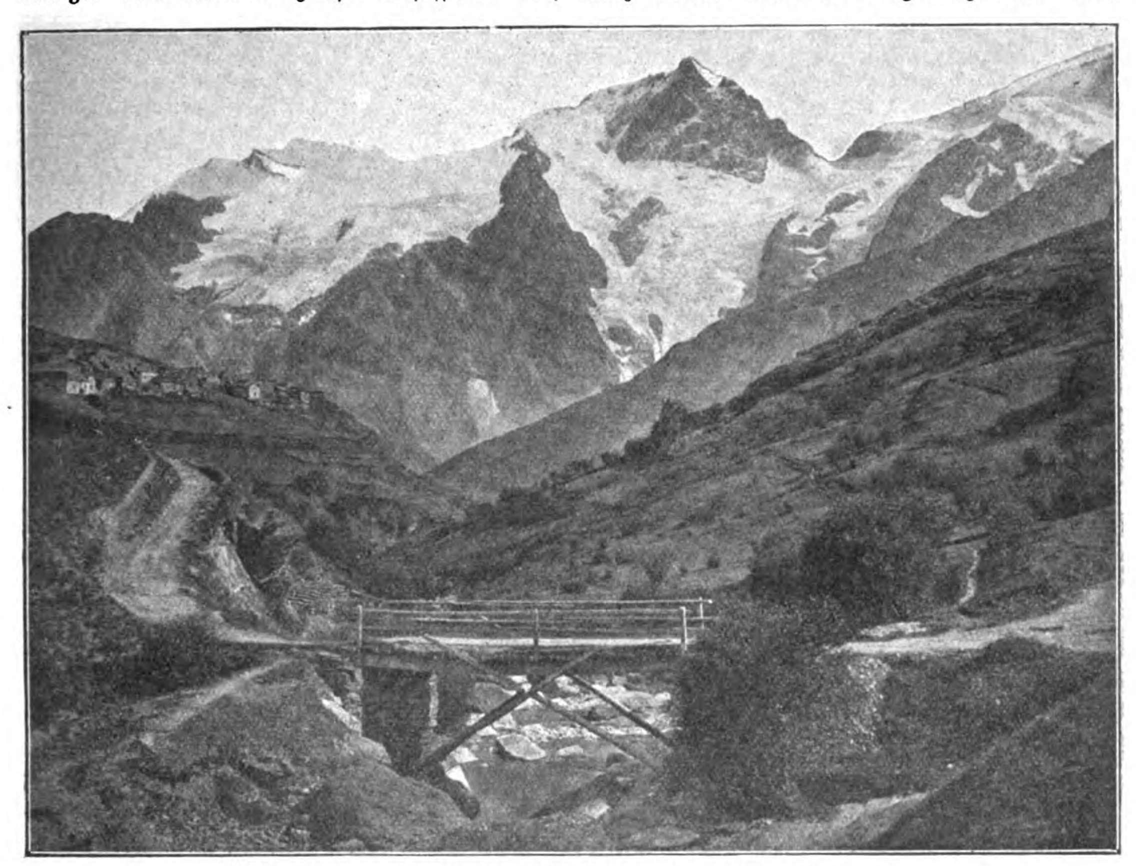
Von Franz Friedrich. Mit Abbildung.

Zu den am schwierigsten zu bewältigenden Berggipfeln in den französischen Alpen zählt die erst 1877 von Boileau de Castelnau erkletterte Meije. Sie bietet mit ihrer schimmernden Gletscherwelt dem Wanderer, der sich ihr von La Grave her nähert, einen prächtigen, unvergeßlichen Anblick, der es verständlich macht, weshalb sie trotz der außerordentlichen Schwierigkeiten, die sie einer Besteigung auch durch geübte Alpinisten in den Weg stellt, immer wieder das Ziel naturfroher Bergsteiger ist. Der Gipfel, der „Gottesfinger", soll nun der nördlichste Punkt des französischen Alpenparkes werden, der am Westhang des Pelvoux-Massivs geplant ist.

Es ist das Verdienst von A. Mathey, die Aufmerksamkeit Frankreichs auf den im Unter-Engadin entstehenden schweizerischen Nationalparkes zuerst in einem Vortrag vor dem Bio-Club in Grenoble gelenkt zu haben. Der Gedanke, große Gebiete unberührter Natur der Nachwelt zu erhalten, fand Widerhall in ganz Frankreich, und während sich einige Theoretiker noch darum stritten, welchen Namen man dem Kind geben solle, ob man es Nationalpark oder Naturschutzpark nennen solle, wurde in der Dauphiné, im Gebiet der Gemeinde St. Christophe vom Staat der Grundstock zu dem ersten großen Naturschutzpark unserer westlichen Grenznachbarn angekauft und gepachtet. Auch hier war die Wahl auf ein weltabgelegenes Tal gefallen, weil man wichtige Interessen der Landesbewohner bei der Anlage des Parkes nicht bedrohen wollte, und weil dieses Gebiet von den Segnungen der modernen Kultur, vor allem der Industrie, so gut wie gar nicht heimgesucht war. Es beherbergt noch große Rudel von Gemsen und anderen typischen Alpentieren; dagegen hat die Waldverwüstung früherer Jahrhunderte arg an den Hängen über La Bérarde gehaust.

Die Besucher des Parkes pflegen in Grenoble die bekannte „Auto-cars alpins" der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, die von Nizza bis Evian am Genfer See einen trefflichen Verkehr auf der Westalpenstraße eingerichtet hat, bis Le Bourg

d'Oisans zu benutzen. Diese benutzt das wildromantische Tal der **R o m a n c h e**, das an sich schon eine Sehenswürdigkeit darstellt. Wenige Kilometer hinter Le Bourg mündet der **V é n é o n**, ein ganz unbändiger Wildbach, in die Romanche. Wir gehen ihm nach südwärts. Über St. Christophe bis La Bérarde geht die den Bemühungen des Touring-Clubs zu verdankende Fahrstraße, die den Besucher unmittelbar an den Gebirgsstock Les Ecrins, den höchsten Gipfel des Pelvoux und damit des ganzen Nationalparkes bringt. Das kaum 10 Häuser umfassende Dorf messen. Auch wenn man die vom Staat gepachteten weiteren, dem Nationalparke angegliederten 9000 ha mitrechnet, erhält man doch nur ein sehr einseitiges Naturbild. Gewiß, die Hochgebirgswelt bietet sich hier in geradezu entzückendem Panorama dar. Aber es fehlt der Wald, und es fehlen die wasserreichen Hochtäler; auch Weidegebiete gibt es nur in sehr beschränktem Umfang. Man hat natürlich daran gedacht, den Grundstock, der verhältnismäßig rasch und glücklich geschaffen wurde, später noch auszubauen. Aber die Umgebung bietet eben



Blick auf den Gebirgsstock von La Meije im französischen Alpenpark.
Aufnahme von Chusseau Flaviens.

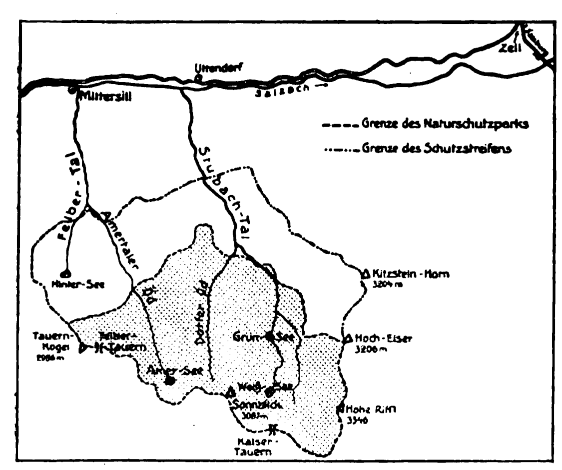
liegt bereits in einer Höhe von 1738 m und hat lediglich als Ausgangspunkt für größere Bergbesteigungen Bedeutung. Die männlichen Einwohner sind durchweg Bergführer; an Ackerbau und Viehzucht ist da oben nicht mehr zu denken. Das hier beginnende eigentliche Parkgebiet, etwa 4000 ha umfassend, besteht zum größten Teil aus verwüsteten, kahlen Berghängen, an denen die Legföhre nur mit wenigen Beständen bis zu 2450 m hinaufklettert. Der Park kann sich also in keiner Weise mit unserem am Fuße des Großglockners begründeten Alpen-Naturschutzparkes doch nichts an Ergänzendem, abgesehen von einigen interessanten Alpenpflanzen, wie sie auf dem **L a u t a r e t** in überraschender Fülle zu finden sind. Unsere deutschen und österreichischen Naturschutzparke bieten des Herrlichen viel mehr, und die Großzügigkeit des Vereins Naturschutzpark, der von Anfang an drei besonders bezeichnende Gebiete aus Tiefland, Mittelgebirge und Alpenwelt der Nachwelt zu erretten plante, verdient gerade im Vergleich mit dem französischen, aber auch mit dem Schweizer Unternehmen hervorgehoben zu werden. Dagegen

dürfen sich diese beiden letztgenannten einer geradezu idealen Staatsunterstützung erfreuen. Wäre es nicht möglich, daß man auch dem Verein Naturschutzpark ähnliches Entgegenkommen zeigte?

Kosmosmitglieder, die den französischen Nationalpark am Pelvoux während der Sommerferien besuchen wollen, benützen entweder die schon erwähnte Motorwagenlinie von Evian aus, die sie am Fuße des Mont Blanc vorüber durch die Täler der Isère und Arc nach La Grave bringt, oder sie wählen die Bahn bis Grenoble, nehmen dort das Auto bis Le Bourg oder einen Wagen bis La Bérarde. Besonders für geübte Bergsteiger bietet sich hier ein weites Feld für lohnende und interessante Ausflüge.

Vermischtes.

Zur Bereisung des Alpen-Naturschutzparkes. Den zahlreichen, bei uns eingehenden Anfragen zu entsprechen, mögen folgende Hinweise dienen: Das Naturschutzgebiet liegt an der Nordseite des den Großglockner mit der Venedigergruppe verbindenden Tauernkammes und umfaßt die Hintergründe des Stubach- und Felbertales. Seinen Kern bilden die aneinanderstoßenden, aber durch einen hohen Bergrücken geschiedenen Taläste der Dorfer und Ammertaler Öd. Diese vom Verkehr abgelegenen, landschaftlich weniger bedeutenden Gebirgswinkel entbehren noch gebahnter Wege und Unterkunftsgelegenheiten — ein Vorzug für den Naturpark, der bei der Auswahl des Gebietes mitentscheidend war. — Diese beiden Winkel sind auch aus Rücksichten der für wenige Jahre vertragsmäßig noch bestehenden Jagd



und Wildhegung zeitweise nicht allgemein zugänglich. Dagegen ist das Gebiet in dem weiteren Umfange, den es durch Zupachtung des Staatsbesitzes gewinnen wird, beiderseits (östlich und westlich) von öffentlichen Wegen, den seit alters benützten Tauernpfaden über den Stubach-Kalser- und den Felber-Matreier-Tauern durchzogen („Tauern" heißen nämlich in der Volkssprache nicht die Berge, sondern die Pässe über den Hauptkamm der Alpen). Diese beiden Tauernwege sind es denn auch, die die besten und lohnendsten Einblicke in die großen und eigenartigen Schönheiten des Naturschutzgebietes gewähren; der eine sei hier kurz beschrieben:

Der Felbertauernweg führt vom Marktflecken Mittersill (781 m üb. M., Station der Pinzgauer Lokalbahn Zell am See-Krimmel) durch das Felbertal südlich in $2^1/_4$ Std. bis zu den alten Tauernherbergen Schößwend und Spital (1100 m). Das Sträßchen ist wegen der starken Steigungen nur für Fußwanderung zu empfehlen. Das letztgenannte Haus bietet bescheidene Unterkunft und Verpflegung. Von hier steigt der Saumpfad in 4 Std. zur Höhe des Felber Tauern (2540 m), wo die Sektion St. Pölten des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins eben jetzt eine Schutzhütte, die im Sommer bewirtschaftet werden soll, erbaut. Diese Wanderung über Alpenmatten, vorüber an mächtigen Felsgebilden, Klammen und Hochgebirgsseen, bietet höchst charakteristische Eindrücke der Tauernnatur. Von der Höhe mit dem Tauernkreuz steil abwärts, erreicht man in $1^1/_2$ Std. das gastliche Matreier Tauernhaus (1518 m) in Tirol und von hier in weiteren $4^1/_2$ Std. Windisch-Matrei, während in westlicher Richtung der Weg nach dem berühmten Talkessel Gschlöß und der Eiswelt des Großvenedigers leitet. Den noch günstigeren Kalser-Tauernweg werde ich im folgenden Heft kurz beschreiben. A. Prinzinger.

Naturschutz in Böhmen. In Böhmen ist innerhalb des Landesverbandes für Fremdenverkehr in Deutschböhmen eine Deutsche Landeshauptstelle für Denkmalpflege, Natur- und Heimatschutz in Böhmen mit dem Sitz in Karlsbad ins Leben gerufen worden. Der im November 1913 erschienene Aufruf zur Mitarbeit und zum Beitritt ist von dem Geschäftsleiter Max Morawetz, Fachlehrer in Falkenau und ehemaliger Landtagsabgeordneten verfaßt und von einer großen Zahl naturbegeisterter und heimatliebender Männer Deutschböhmens unterfertigt. Schutzherr ist Fürst Max Egon zu Fürstenberg, Ehrenpräsident Minister Dr. Julius von Derschatta, Präsident Stadtrat Karl Schöttner, der zugleich Präsident des Landesverbandes für Fremdenverkehr in Deutschböhmen ist, und Vorsitzender Kommerzialrat und Stadtrat Leo von Mattoni in Karlsbad. Der Aufruf bezeichnet als die Aufgaben der Landeshauptstelle festzustellen, was in der deutschböhmischen Heimat an Denkmälern und Naturschönheiten der Zukunft erhalten werden muß, die Mittel zu finden, diese Erhaltung durchzuführen und eine einheitliche Beratungsstelle zur Pflege und Fortbildung der ländlichen und bürgerlichen Bauweise, zur Hebung und Wertschätzung der Volkskunst, Volkstracht und Volksgebräuche einzurichten. Zunächst wird die Landeshauptstelle den Zusammenschluß aller Vereine anstreben, die sich irgendwie mit derartigen Aufgaben befassen. Der Jahresbeitrag beträgt für Körperschaften K. 20.—, für Einzelpersonen K. 6.—.

Pflastersteine aus Hünengräbern. Die Steine der Hünengräber an der Straße Gettorf-Birkenmoor-Sprenge bei Kiel werden zerklopft, um als Chausseepflasterung verwendet zu werden. Die meisten der mächtigen Blöcke, die den Hügel umschlossen, sind bereits vernichtet. Glück auf!

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Siegelmarken. Der Beifall, den die erste Serie unserer Siegelmarken: Tiere der Vorwelt gefunden hat, ermutigt uns, eine zweite Reihe auszugeben. Es handelt sich um 6 verschiedene Zeichnungen: Menschen der Vorzeit, die außerordentlich wirkungsvoll ausgeführt sind und sicher überall Interesse und Anklang finden werden. Der Versand erfolgt Anfang August, Bestellungen wolle man schon jetzt aufgeben. Den Betrag von ℳ —.50 für einen Bogen zu 144 Stück sende man in Briefmarken ein.

Rundfrage. Schon seit einer Reihe von Jahren ist es mir aufgefallen, daß in hiesiger Provinz die Elster (Pica caudata) in ihrem Auftreten ganz erheblich zurückgegangen ist. Während noch vor etwa 30 Jahren der Vogel ziemlich häufig war, habe ich ihn seit mehreren Jahren überhaupt nicht mehr gesehen. Auch hiesigen Landleuten ist dies aufgefallen. Merkwürdig ist dieses Zurückweichen, da doch die Feld- und Waldverhältnisse im großen und ganzen dieselben geblieben sind. Interessant wäre es doch, zu erfahren, ob der Vogel in Deutschland überhaupt zu verschwinden scheint. Alle Kosmosmitglieder, die über das Vorkommen der Elster Beobachtungen angestellt haben, wollen mir in aller Kürze Nachricht mit möglichst genauen Zeit- und Ortsangaben zukommen lassen. Prof. Gruetzner, Breslau, gr. Scheitnigerstr. 4.

Kurse an Vogeltränken. Der Aufsatz des Herrn Professor Dr. O. Schmiedeknecht in Bad Blankenburg in Thüringen über Thüringer Vogeltränken hat außerordentlichen Beifall gefunden und sicherlich bei vielen Lesern des Kosmos, insbesondere bei den zahlreichen Freunden der Vogelwelt den Wunsch rege gemacht, das Leben auf einer solchen Vogeltränke aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Wir haben deshalb mit Herrn Professor Dr. O. Schmiedeknecht Rücksprache genommen und ihn für die Idee gewonnen, ornithologische Kurse abzuhalten. Wir finden diesen Gedanken ganz ausgezeichnet und hoffen damit, den Freunden des Kosmos etwas ganz Besonderes bieten zu können. Diese Kurse würden gegen ein wöchentliches Honorar von ℳ 10.— in der Zeit von etwa Mitte Juli bis Mitte Oktober abgehalten werden und würden außer dem Besuche der Tränken noch in gemeinsamen Spaziergängen und Erläuterungen in dem reichhaltigen naturhistorischen Museum in Rudolstadt bestehen. Wegen seiner herrlichen Lage eignet sich Bad Blankenburg ganz besonders zu einem Ferien- und Erholungsaufenthalt. Zum Zwecke weiterer Auskunft, auch über die Wohnungsfrage, wollen sich die Kosmosmitglieder, die sich an diesen Kursen zu beteiligen wünschen, entweder an Herrn Professor Dr. O. Schmiedeknecht direkt wenden oder sich bei der Redaktion des Kosmos (Stuttgart, Pfizerstraße 5) anmelden.

Hamburg. Die Gesellschaft zur Förderung der Mikroskopie in Hamburg plant für Herbst 1914 eine Reihe beachtenswerter Veranstaltungen, von denen wir hier eine vorläufige Zusammenstellung zur Kenntnis unserer Leser bringen:

1. Anfängerkurs: zur Einführung in die Handhabung des Mikroskops. Bau der Zelle. Einfache Präparate. Zeichnen. Beobachtung lebender Objekte. Einfache Färbungen. Einfache Dauerpräparate.

2. Einführung in die Pflanzenanatomie. Bau der Pflanzenzellen. Inhalt der Zellen. Reaktionen auf Stärke, Zellulose, Zucker ꝛc. Besondere Zelleinschlüsse. Bau der verschiedenen Gefäßbündel. Dikotyledonen. Monokotyledonen.

3. Einführung in die histologische Technik. Untersuchung von frischem tierischem Material. Mazeration. Gefriermethode. Anfertigung von Gefrierschnitten und deren Untersuchung. Fixieren. Härten. Einbetten. Mikrotome. Färben. Dauerpräparate.

4. Einführung in die bakteriologische Technik. Beobachtung lebender Bakterien. Einfache Färbungen. Untersuchung eines Nahrungsmittels. Nährböden. Kulturen und deren Untersuchung.

Die Vorträge finden in den Monaten Oktober 1914 bis Februar 1915 statt. Ein ausführliches Programm mit genauen Daten, Kursbeiträgen usw. folgt im August an dieser Stelle. Jede gewünschte Auskunft wird schon jetzt erteilt durch O. Bock, Hamburg 23, Hornerweg 231. Vorläufige unverbindliche Anmeldungen sind erwünscht.

Studienreise nach Frankreich. Die „Fremdsprachliche Vereinigung" des Berliner Lehrervereins veranstaltet in den Herbstferien als Vereinsfahrt eine bequeme und billige, acht- bis neuntägige Studienreise nach Belgien und Nordfrankreich (Paris, Königsschlösser). Besucht werden nicht allein die wichtigsten Städte dieser Gegenden, sondern auch die bemerkenswertesten Kultur-, Kunst- und Dichterstätten. Die Reiseroute ist kurz folgende: Berlin, Köln mit Werkbundausstellung, Brüssel, Paris mit Versailles und Fontainebleau, Sedan, Lüttich, Köln. Außerdem unverbindlich Ausflug nach Rouen oder Mittelfrankreich. Diese Studienfahrten sind keine gewerbsmäßigen Veranstaltungen von Reiseklubs oder Reisebüros; Massenreisen sind daher ausgeschlossen. Sämtliche Kosten belaufen sich ab Köln auf ca. 140 Mark. (Bahnfahrten in Frankreich II. bezw. III. Klasse, in Deutschland III. Klasse). Auskunft und Prospekte (ab 1. August) durch die Geschäftsstelle des Berliner Lehrervereins, Berlin C. 25, Alexanderstr. 41 oder durch den II. Vorsitzenden der Vereinigung (Wepner, Pankow-Berlin, Damerowstr. 6).

Greifswald. Der diesjährige Ferienkurs findet vom 6. bis 25. Juli statt. Er soll besonders Lehrern und Lehrerinnen Gelegenheit zur Vertiefung ihrer Kenntnisse bieten und ihnen Anleitung geben, sich selber wissenschaftlich weiterzubilden. Ein Nachweis bestimmter Vorbildung ist nicht erforderlich. Der Mittwoch-Nachmittag, der Sonnabend-Nachmittag und der Sonntag jeder Woche des Ferienkurses sind von Vorträgen und Übungen völlig freigehalten, damit Gelegenheit zu gemeinschaftlichen Ausflügen in die reizvolle weitere Umgegend Greifswalds bleibe. In Aussicht genommen sind Exkursionen nach Rügen (Saßnitz, Stubbenkammer, Insel Vilm), der Insel Usedom, Stralsund und Gerdeswalde (einer bäuerlichen Ansiedlung im Kreise Grimmen). Von den Vorlesungen seien für Kosmosmitglieder hervorgehoben: Die Entwicklung der Funkentelgraphie von Prof. Dr. H. Starke; Anwendungen der Wärmelehre auf Chemie, Biologie und Technik von Prof. Dr. W. Roth; Wesen und Entstehung der Gesteine von Prof. Dr. L. Milch; Mensch und Erde von Prof. Dr. M. Friederichsen; Zeiteinteilung und Zeitrechnung in der Erdgeschichte von Prof. Dr. O. Jaekel; Neue Untersuchungen über die Stammesgeschichte und das System der Wirbeltiere von Prof. Dr. O. Jaekel; Allgemeine und spezielle Entwicklungsgeschichte des Menschen von Prof. Dr. E. Kallius; Die neueren Bestrebungen auf dem Gebiete des geologischen Unterrichts von Oberlehrer Dr. E. Leick; Mikroskopische Botanik von Prof. Dr. E. Schütt. Die Begrüßung der Teilnehmer findet Sonntag 5. Juli 8½ Uhr abends in der „Grünen Linde" (Ihlenfeld), Eingang Langestr. 71, statt, wobei Auskunft über Vorträge, Übungen,



Kosmos-Kalender 1915.

Einladung zur Subskription.

Die begeisterte Aufnahme, die unser schon vor Beginn des Jahres vergriffener Kosmos-Kalender 1914 überall gefunden hat, veranlaßt uns, ihn nun alljährlich erscheinen zu lassen. Es ist wohl nicht mehr notwendig, auf die Vorzüge dieses reich mit Bildern ausgestatteten Abreißkalenders hinzuweisen. Daß ein derartiger Kalender ein wirkliches Bedürfnis ist, daß er dem Lehrer im Unterricht geradezu unentbehrliche Anregungen bietet, daß er für den Naturfreund tagtäglich eine Quelle neuer Freude ist, das haben uns schon hunderte von Zuschriften bewiesen; er soll deshalb unsern Mitgliedern auch für 1915 zu besonders günstigen Bedingungen zur Verfügung stehen. Wir haben für sie eine Subskriptionsliste eröffnet, die am 1. August beschlossen wird. Wer sich bis zu diesem Termin auf der in Heft 6 beigegebenen Bestellkarte angemeldet hat, erhält den Kalender zum Vorzugspreis von **M 1.10** zugestellt. Später eingehende Bestellungen können nur noch zum Ladenpreis von **M 1.60** ausgeführt werden. Nur für Mitglieder im Übersee-Ausland gilt der Vorzugspreis bis 15. September.

Im Kosmos-Kalender sind entsprechend den Jahreszeiten die Ereignisse in der Natur in Wort und Bild von einer Reihe von bekannten Fachleuten übersichtlich und geschmackvoll zusammengestellt; so bildet er **einen prächtigen Zimmerschmuck** auch für Schulen, Klubhütten, Kasernen und Kanzleien und wird auch als Gabe auf dem Weihnachtstisch ganz besondere Freude machen.

Ausflüge usw. erteilt wird. Jedes Mitglied hat eine Einschreibgebühr von 5 ℳ zu entrichten und eine Vollkarte für 25 ℳ zu lösen, die zum Besuche sämtlicher Vorlesungen berechtigt. Jede Ehefrau, die mit ihrem Ehemann am Kurse teilnimmt, hat mit Ausnahme der für die Ausflüge entstehenden besonderen Ausgaben nur die Hälfte aller Kursuskosten zu bezahlen. Botanische Übungen 10 ℳ besonders. Für die Beschaffung guter und preiswerter Wohnungen wird Sorge getragen; es empfiehlt sich aber bei der starken Nachfrage rechtzeitige Bestellung unter der Postadresse „Ferienkurs Greifswald".

Rovigno (Adria). Das Institut für Meereskunde in Berlin veranstaltet vom 9. bis 22. August 1914 einen Kurs für Meeresforschung an der Zoologischen Station in Rovigno. Dieser Kurs soll Studierende in die Beobachtungs- und Arbeitsmethoden der Hydrographie und Hydrobiologie einführen. Er wird Demonstrationen und Übungen im Laboratorium und Arbeiten in der Natur umfassen. Letztere zerfallen in Küstenstudien und Ausfahrten auf das Meer. Der Kurs gliedert sich in eine hydrographische Abteilung, die der Abteilungsvorsteher am Institut für Meereskunde und Privatdozent an der Universität Berlin, Dr. Alfred Merz, leiten wird, und in eine hydrobiologische Abteilung unter der Leitung des Kustos am Institut für Meereskunde und Direktors der Zoologischen Station in Rovigno, Dr. Thilo Krumbach. Gesuche um Zulassung zum Kurse sind bis zum 20. Juli d. Js. an die Direktion des Instituts für Meereskunde zu richten. Die Anmeldung soll die Angabe enthalten, ob die Teilnahme an beiden Abteilungen oder nur an einer derselben erwünscht ist. Der Kurs ist unentgeltlich, doch sind für den Verbrauch an Chemikalien ɪc. 20 ℳ zu entrichten. Dieser Betrag ist bis zum 1. August d. Js. beim Institut für Meereskunde einzuzahlen. Nähere Mitteilungen über Wohnungsverhältnisse und Verpflegung erteilt auf Wunsch das Hotel in Rovigno, das für 6 Kronen (= 5 Mark) den Tag volle Pension geben wird.

Bergen. Der 12. Kurs für Meeresforschung wird vom 3. August bis zum 26. September in Bergen am „Museum" abgehalten werden. Der Unterricht wird teils aus Vorlesungen und praktischen Übungen im Laboratorium, teils aus Untersuchungen auf Exkursionen bestehen. Im einzelnen sind folgende Veranstaltungen vorgesehen:

I. Prof. Dr. Aug. Brinkmann leitet wöchentlich Exkursionen in die Fjorde bei Bergen zum Zweck des Studiums der Bodenfauna, Vorlesungen über die Biologie der Bodenfauna und ihre geographische Verteilung in den norwegischen Fjorden, der Nordsee und dem Nordmeer, und über die Abhängigkeit dieser Fauna von topographischen und hydrographischen Verhältnissen.

II. Kustos James A. Grieg gibt Anleitung zum Bestimmen des gesammelten zoologischen Exkursionsmaterials.

III. Fischereiassistent Paul Bjerkan wird die wichtigsten Fischformen des Nordmeeres und deren Biologie, sowie allgemeine Planktonbiologie behandeln und Anleitung zum Bestimmen der wichtigsten Tierformen des Nordmeerplanktons geben.

IV. Oberlehrer E. Jorgensen liest über Phytoplankton, besonders Peridineen und Diatomazeen und leitet die Übungen mit lebendem und konserviertem Material.

V. Prof. Dr. Bjorn Helland-Hansen: Physische Meereskunde, Vorlesungen und Demonstrationen.

VI. Assistent Torbjorn Gaarder: Chemische Meereskunde, Vorlesungen und Übungen im Laboratorium.

VII. Prof. Dr. C. F. Kolderup: 1. Die Ablagerungen des Meeres. 2. Die Ablagerungen Norwegens, mit besonderer Berücksichtigung der Molluskenfauna.

Außer den wöchentlichen faunistischen Exkursionen werden auch gelegentlich hydrographische, planktontologische und geologische Exkursionen veranstaltet. Die Exkursionen sind gebührenfrei. Sie werden mit dem Forschungsschiff „Armauer Hansen" stattfinden. Es wird dadurch Gelegenheit geboten die verschiedenen Fanggeräte und Apparate für moderne Meeresuntersuchung in Wirksamkeit zu sehen.

Die Vorlesungen werden in deutscher Sprache gehalten und sind so eingeteilt, daß sie von allen Teilnehmern gehört werden können. Die Teilnehmer an den Kursen für Zoologie und Planktontologie haben Mikroskop, Lupe und Präparierbesteck mitzubringen.

Die Teilnehmer zahlen eine Gebühr von 168 ℳ. Anmeldungen müssen bis zum 15. Juli an Bergens Museums Havforskningskursus, Bergen (Norwegen) gerichtet werden. Gleichzeitig ist eine Mitteilung erbeten, ob man an allen Fächern des Kurses teilzunehmen wünscht.

Nähere Mitteilungen über den Kurs, Wohnungsverhältnisse ɪc., sind vom Sekretär, Kustos Grieg, erhältlich.

Werbegelegenheit. Kaum bietet eine Zeit den Kosmosmitgliedern eine so günstige Gelegenheit zum Werben neuer Mitglieder wie jetzt die Sommerferien. Jeder, dem die Hefte des Handweisers willkommene Anregung bringen, wird ihn gerne auch Bekannten empfehlen. Wir senden gerne an jede uns angegebene Adresse Probehefte und farbige Prospekte kostenlos. Auf die Werbeprämien, die wir unsern Mitgliedern für Zuführung neuer Abonnenten regelmäßig überweisen, sei bei dieser Gelegenheit ebenfalls hingewiesen. Außerdem haben wir jetzt auch Sammelblocks herstellen lassen, die 10 Anmeldungskarten enthalten und die zur Mitnahme in die Sommerfrische besonders praktisch sind. Sie stehen auf Wunsch in beliebiger Zahl zur Verfügung.

Die wertvollsten Bücher Europas. Auf der Anfang Mai in Leipzig eröffneten Weltausstellung für Buchgewerbe und Graphik äußerte ein Bibliothekar einer der größten Bibliotheken der Vereinigten Staaten von Nordamerika: „Wenn ich wieder hinübergehe, dann nehme ich den Kosmos, den Petit Larousse und den kleinen Brockhaus mit; da finde ich so ziemlich alles, was ich über moderne europäische Wissenschaft in den Originalsprachen wissen will. Alles andere steht auch in amerikanischen Büchern."

Für die Sommerfrische empfehlen wir allen Kosmosmitgliedern, eines der vom Kosmos herausgegebenen Bestimmungs- und Taschenbücher mitzunehmen, über die näheres in Heft 5 zu finden ist.

Floericke, Taschenbuch zum Vogelbestimmen.
Graebner, Taschenbuch zum Pflanzenbestimmen.
Strandbüchlein.
Sieberg, Wetterbüchlein.
Handbuch für Naturfreunde. 2 Bde.
Fabre, Sternhimmel.
Ploch, Biologische Exkursionen.

Buchbesprechungen.

Vermischtes.

Der zweite Band von dem Werk **„Das Kind in Brauch und Sitte der Völker"** von Dr. H. Ploß, neubearbeitet von Dr. B. Renz (1912, Leipzig, Th. Grieben, ℳ 20.—) hat genau gehalten, was der erste Band versprach, den wir bereits ausführlich in Heft 4 des „Kosmos"-Jahrgangs 1912 erwähnten. Vieles hat natürlich vorwiegend Interesse für den Arzt und Physiologen, aber auch der Sozialökonom und Jurist, der Ethnologe und Anthropologe, kurzum jeder, der sich für dieses Gebiet interessiert, wird in diesem Buche zu seinem Recht kommen. Das Werk mit seinem riesigen Literaturverzeichnis von über 1700 Nummern wird auf diesem Gebiete ein unentbehrliches Handbuch und Nachschlagewerk bleiben, weil es nicht nur den Fachmann befriedigt, sondern auch große Laienkreise belehrend erfreut. Es wird wohl nicht leicht einem Leser begegnen, der es unbefriedigt aus der Hand legen könnte. Aus der Fülle des Inhaltes erwähnen wir u. a. die Kapitel „Das kleine Kind und das ihm gesungene Lied"; „Sitz-, Geh- und Stehversuche des Kindes"; „Operationen mannigfacher Art am Schädel und



Körper des Kindes"; „Des Kindes Spiel und Spielzeug"; „Feste und Festesfreude des Kindes"; „Pflege, Abhärtung, Charakterbildung und körperliche Züchtigung des heranwachsenden Kindes"; „Das Kind und das Schulwesen"; „Rechtsverhältnisse des legitimen und illegitimen Kindes".
Dr. Stehli.

Ein originelles kleines Bändchen hat **E. Haase** unter dem Titel: **„Allerhand Küchenweisheit"** erscheinen lassen (1912, Leipzig, Fr. Brandstedter, geb. ℳ 1.50). Es soll Hausfrauen und solchen, die es werden wollen, Antwort geben auf eine Reihe von Fragen, die in der Küchenpraxis immer wieder vorkommen, und es will anregen zu eigenen Beobachtungen im Küchenberuf, von denen ein paar hier angeführt seien: Warum geben nichtausgereifte Früchte mehr Gelee als reife? Warum wird der Plättbolzen nach längerem Gebrauch äußerlich rot? Warum werden gefrorene Äpfel leicht breiig? Warum kann man Eiweiß zu Schnee schlagen? Die Gliederung in zahlreiche kleine Abschnitte ist dem Zweck des Bändchens angepaßt, denn zum Studium eines großen, fortlaufend geschriebenen Werkes, wird eine Hausfrau selten Zeit finden. Das Bändchen ist ein schlagender Beweis dafür, daß es kaum ein Gebiet gibt, das so interessant ist, wie das, auf dem die Hausfrau arbeitet. Es wäre sehr wünschenswert, daß recht viele Frauen und Mädchen sich seinen Inhalt zu eigen machten. Die Folge einer solchen Vertiefung und Bereicherung der Küchenkenntnisse würde eine Steigerung der eigenen Lebenshaltung sein.
Hanns Günther, Zürich.

Uhlenhuth, Eduard: Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen. (Wien, Hartleben, geb. ℳ 2.80). Schon in siebter Auflage erscheint dieses ungemein inhaltsreiche Büchlein, das über Verwendung und Beschaffenheit aller in den Künsten und Gewerben zum Formen angewandten Materialien berichtet. Es sind erwähnt: Gips, Wachs, Schwefel, Leim, Harz, Guttapercha, Ton, Lehm, Sand und die Verarbeitung dieser Stoffe zu Gipsfiguren, Stukkatur-, Ton-, Zement- u. Steingutwaren.

Siebert, August: „Wie lege ich einen Garten an". Ein neues Gartenbuch. Im Auftrage der Gesellschaft für Heimkultur herausgegeben von Kgl. Landesökonomierat und Gartenbaudirektor August Siebert, Direktor des Frankfurter Palmengartens, Professor Schöllermann und Garteninspektor Krauß. Mit weit über 200 Abbildungen und Gartenplänen. (Wiesbaden, Westdeutsche Verlagsgesellschaft, geb. ℳ 7.50.)

Von dem hier mehrmals erwähnten Prachtwerk **„Der Mensch und die Erde"**, herausgegeb. von **Hans Kraemer** (Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co., j. Bd. geb. ℳ 18.—) ist nunmehr auch der **neunte Band** erschienen, der „Die Entstehung, Gewinnung und Verwertung der Schätze der Erde als Grundlage der Kultur" in einer Reihe trefflicher und reichillustrierter Aufsätze behandelt. — Auch von dem Sammelwerk **„Der Mensch aller Zeiten.** Natur und Kultur der Völker der Erde" (vollständig in etwa 40 Lieferungen zu je ℳ 1.—, München-Berlin, Allgem. Verlagsgesellschaft), auf das wir bereits mehrmals hingewiesen haben, liegen nun Lieferung 14—22 vor. Mit Lieferung 14 begann der **zweite Band** dieses Werkes, der Prof. **Birkner** zum Verfasser hat. Zur Behandlung gelangt die Entwicklung, der Bau und die Tätigkeit des menschlichen Körpers, seine Verschiedenheit nach Alter, Geschlecht und Rasse. Dem klar und verständlich geschriebenen Text sind zahlreiche, zum Teil farbige Abbildungen beigegeben. — Die einzelnen Lieferungen des Prachtwerkes **„Die Wunder der Natur"** (65 Lieferungen zu je ℳ —.60, Deutsches Verlagshaus Bong & Co., Berlin), das wir besonders in Heft 6 ausführlich gewürdigt haben, folgen rasch aufeinander. Ist es uns auch nicht möglich, die verschiedenen Aufsätze, die die **Lieferungen 12—31** enthalten, auch nur dem Namen nach hier anzuführen, so wollen wir doch nochmals darauf hinweisen, daß sie sämtlich von hervorragenden Männern der Wissenschaft geschrieben und durch eine Fülle von schönen Illustrationen zumeist nach photographischen „Natur-Urkunden" erläutert sind. — Nachdem inzwischen Band 1, 2, 6 und 7 vollständig geworden sind, gelangte mit Lieferung 42 und 53 auch **Band 3** (Ei — Fluoreszenz) und **4** (Fluorgruppe bis Gewebe der Pflanze) des umfassenden und von uns wiederholt empfohlenen **„Handbuches der Naturwissenschaften"**, herausgegeb. von Korschelt, Linck, Oltmanns, Schaum, Simon, Verworn und Teichmann (Jena, Fischer, jede Lieferung ℳ 2.50) zum Abschluß, so daß wohl in absehbarer Zeit das gesamte Werk, das auf 10 Bände berechnet ist, abgeschlossen vorliegen wird.

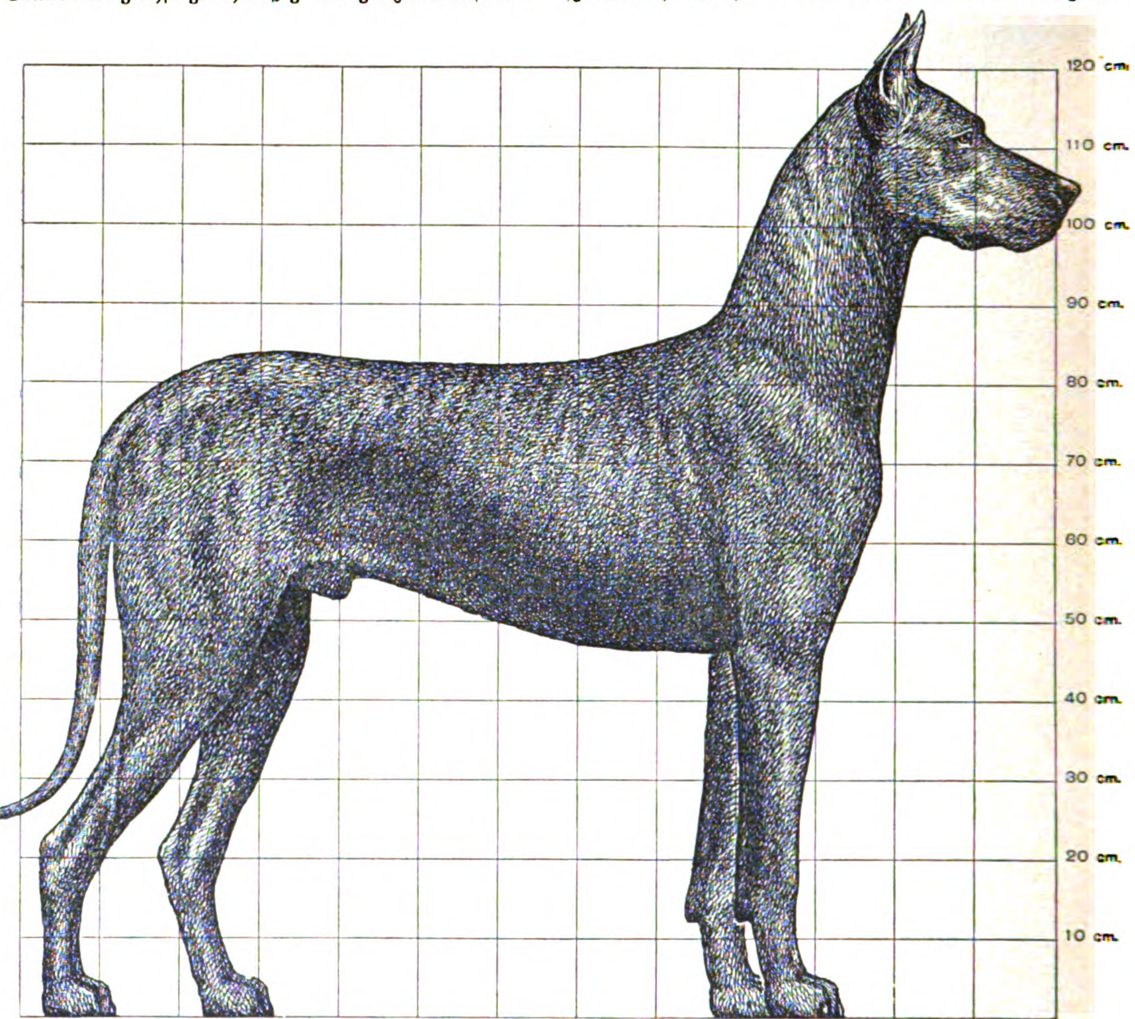
Die zweite Auflage des **„Zoologischen Wörterbuches"** von **H. E. Ziegler**, (Jena, Fischer, geb. ℳ 19.50) liegt mit Lieferung 3 abgeschlossen vor. Unserer früheren Besprechung des Werkes ist hinzuzufügen, daß diese Neuauflage eine wesentliche Bereicherung des Textes und an Abbildungen erfahren hat, so daß das vorzügliche Wörterbuch jedem als unentbehrliches Nachschlagewerk empfohlen werden kann, der sich mit Zoologie befaßt. — Auch von den **„Fremdländischen Zierfischen"** von **F. Reuter** (Stuttgart, J. E. G. Wegener) können wir wiederum eine **neue**, die **zehnte** Lieferung (75 ₰) verzeichnen, die sich den vorhergehenden würdig anreiht. — Von **J. H. Fabres „Bilder aus der Insektenwelt"** (Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung), deren lebensfrische Schilderungen sich ungeteiler Beliebtheit erfreuen, ist nunmehr auch die **vierte Reihe** erschienen (Preis kart. ℳ 2.—), die sich durch die Fülle des Gebotenen auszeichnet. Das Bändchen eignet sich so recht zu Geschenkzwecken für alle, die noch für das muntere Treiben der Insektenwelt Interesse haben. — Mit dem vorliegenden Heft **4** haben die **„Zoologischen Annalen"**, herausgegeb. von **M. Braun**, (Würzburg, Kabitzsch, jeder Band ℳ 15.—), ihren 5. Band abgeschlossen. Auch das neue Heft zeichnet sich durch eine Reihe gediegener Aufsätze aus. — Von dem vortrefflichen **„Käferbuch"** von **C. G. Calwer** (Stuttgart, Schweizerbarth, 26 Lieferungen zu je ℳ 1.—) können wir schließlich das Erscheinen der **24. Lieferung** verzeichnen. Dr. St.

Botanik.

Ein sehr interessantes Werk über die forstwirtschaftlichen Verhältnisse Nordamerikas veröffenlicht Professor **Isaiach Bowman** von der Yale-Universität, das im Verlag von John Wiley & Sons in New York erschienen ist. **„Forest Physiographie"** ist das Werk überschrieben; die verschiedenen Bodenarten und ihre Bebauung, Klimalehre und Düngungsverfahren finden im ersten Teil eingehende Besprechung. Die zweite Hälfte, umfangreich und gut illustriert, widmet jedem einzelnen Pflanzenbezirk eine kleine, aber vielseitige Monographie. Hervorgehoben seien die übersichtlichen, peinlich genau ausgeführten Kartenbeilagen. — Im Verlag von J. Neumann (Neudamm) veröffentlicht Dr. **Alfred Dengler** auf Grund amtlicher Unterlagen und eigener forstgeschichtlicher Studien interessante Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Verbreitungsgebiete einiger forstlich und pflanzengeographisch wichtigen Holzarten in Nord- und Mitteldeutschland. Der neueste Band bringt seine Arbeiten über **„die Horizontalverbreitung der Fichte und der Weißtanne"**; das fleißig zusammengetragene Material ist nach den natürlichen Gebieten angeordnet, jedes Kapitel faßt in einem letzten Satz das Ergebnis in lapidarer Kürze zusammen. — Es ist interessant, all den Methoden nachzugehen, mit denen sich der menschliche Geist im Laufe der Zeit das von der Natur gegebene Material auszunützen und seinen Zwecken dienstbar zu machen verstanden hat. Die chemische Verwertung unserer Bäume, die Gewinnung von Säuren, Ölen und Harzen behandelt Dr. **Josef Bertsch** in **„Die Verwertung des Holzes auf chemischem Wege"** (Wien, A. Hartleben, geh. ℳ 4.50, geb. ℳ 5.30); die dritte, wesentlich erweiterte Auflage ist auf den neuesten Stand der chemischen Industrie ergänzt und berücksichtigt die modernen Apparate, die eine gründlichere Ausnützung des Rohmaterials gestatten und reinere Endprodukte liefern. — Wüstenland in fruchtbare Gärten zu verwandeln, das ist seit Jahrhunderten der Traum aller Kulturpioniere; erst in neuerer Zeit tauchen da und dort in der Presse großzügige Projekte auf, die Sahara unter Wasser zu setzen. Daß solche Pläne ins Reich der Unmöglichkeiten zu verweisen sind, zeigt die ruhige Überlegung, daß man aber auch der Sonnenhitze, der Dürre in langsamem, wohlüberlegtem Kampf Boden abgewinnen kann, darüber berichtet **John A. Widtson** in **„Dry-Farming"** in einem stattlichen Band, der 1911 im Verlag von The Macmillan Company (New York, Doll. 1.50) erschienen ist. Vorbildlich sind die Versuchsstationen und Musterfarmen, die von der Regierung der Vereinigten Staaten unterstützt und begründet werden und deren Bodenbearbeitungsmethoden der Verfasser eingehend schildert. Das Buch verdient die volle Beachtung aller Ansiedlungsbehörden. — Zum Schluß sei noch eine wertvolle Neuerscheinung des französischen Büchermarktes angeführt: Die **„Flore Alpine"**, die **Henry Correvon** und **Philippe Robert** herausgegeben haben (Genf, Edition Atar), Eugène Burnand hat dem prächtigen Band selbst einige Geleitsworte mit auf den Weg gegeben; er weist darauf hin, welche Bedeutung dem künstlerischen Abbild der Natur zukommt. Robert selbst hat es verstanden, den Mittelweg zu finden zwischen sklavisch getreuer Nachbildung des einzelnen Pflanzenindividuums und der stilisierenden Nachschöpfung, die den Künstler nur zu leicht von der Natur abbringt. So bilden die farbigen Kunsttafeln, die nach 100 Aquarellen sorgfältig wiedergegeben sind, ein an sich schon wertvolles Gegenstück zu dem ausführlichen Textteil, der nicht nur wissenschaftlich auf der Höhe ist, sondern auch die ästhetischen Werte der Alpenpflanzen: Farbe und Form liebevoll behandelt. **Seitz.**

Unsere Hunderassen.

Die deutsche Dogge. Eigenschaften: Intelligenz, Wachsamkeit und Treue gepaart mit Kraft, Temperament und Energie. Behaarung: sehr kurz und dicht, glatt anliegend. Farbe: 1. geströmt, d. h. auf hellgelbem bis dunkelrotgelbem Grund mit schwarzen oder doch dunkelfarbigen Längsstreifen; 2. einfarbig gelb, weiß, schwarz und grau in den verschiedensten Tönen, auch gelbe mit dunkler Maske; 3. gefleckt, d. h. auf weißem Grunde möglichst gleichmäßig den ganzen Körper bedeckende schwarze oder auch graue unregelmäßig zerrissene Flecken. Kopf: mäßig lang, hoch und seitlich schmal, nicht breit und platt. Stirne breiter als die stark entwickelte merklich abgesetzte Schnauze; Backen flach; Augen mittelgroß, rund mit energischem Ausdruck; bei geströmten, einfarbig gelben und schwarzen von dunkler Farbe, bei weißen und gefleckten sind Glasaugen nicht fehlerhaft; Nase groß, bei geströmten und einfarbigen Doggen immer schwarz, bei einfarbig weißen und gefleckten sind fleischfarbene und gefleckte Nasen gestattet. Lippen nicht zu stark überhängend, jedoch mit deutlicher Falte am Lippenwinkel. Hals: lang, kräftig und leicht gebogen, ohne Wamme. Brust: mäßig breit, vorn tief mit gut gewölbten langen Rippen. Schultern: lang und schräg gestellt. Rücken: mäßig lang, in der Lendengegend leicht gewölbt, Kruppe kurz. Läufe: Vorderläufe stark und gerade mit muskulösem Oberarm. Dieser mit Ellenbogen gut geschlossen, der weder aus- noch eingedreht sein darf. Hinterläufe mit stark bemuskelten Keulen und langen, starken Unterschenkeln. Die Sprunggelenke müssen, von hinten betrachtet, unbedingt gerade erscheinen; nach innen (x-beinig) oder außen gedreht, ist fehlerhaft. Pfoten: mit gut gewölbten und geschlossenen Zehen und starken, gekrümmten Nägeln, die bei geströmten und einfarbigen immer dunkel sein müssen, bei weißen und gefleckten hell sein können. Rute: in der Ruhe abwärts getragen, mittellang, breit angesetzt, aber sehr dünn auslaufend. Über dem Rücken getragene oder geringelte Rute ist ein grober Fehler.



Deutsche Dogge. Zeichnung im Maßstab 1:10 von H. Friese-Stuttgart.





Kosmos
Handweiser für Naturfreunde



Die Parasiten und ihre Entstehung.

Eine Umschau von Dr. Ludwig Hopf.

Eine der interessantesten Erscheinungen im Tierleben bilden solche Tiere, die ihren Unterhalt nicht in dauernder, selbständiger Tätigkeit gewinnen, sondern ihren Tisch auf der Körperoberfläche oder im Innern anderer Tiere aufgeschlagen haben, um dort ohne viel Mühe ein gemächliches Leben zu führen. Nur mit Unrecht wären zu diesen Parasiten einzelne kleine, schwache Wirbellose (Insekten, Spinnen, Krebse und Würmer) zu zählen, die in ihrer Organisation zwar viel Ähnlichkeit mit den eigentlichen Schmarotzern haben, aber sich dadurch von diesen unterscheiden, daß sie nicht von den Säften und Geweben ihrer Wirtstiere, sondern nur als Mitesser von deren Nahrungsstoffen oder Abfällen leben. Aber, wie wir später sehen werden, geht dieser Kommensalismus durch eine Reihe von Zwischenstufen in den eigentlichen Parasitismus über, um so für uns ein wichtiges Mittel zu dessen Verständnis zu bilden.

Eine weitere Stufe führt uns zu den Außenschmarotzern. Diese sind schon ganz für ihre Lebensweise auf der Körperoberfläche anderer Tiere des Landes oder des Wassers organisiert. Ihre Mundwerkzeuge sind Kaukiefer, Nagekiefer oder Stechwerkzeuge, vermöge deren sie den Wirtstieren durch die Haut hindurch Blut und Gewebssäfte entnehmen. Auch ihre Atmung ist durchaus ihrer Lebensweise angepaßt; bei Schmarotzern auf Landtieren oder amphibisch lebenden Säugetieren (z. B. Walroß) erfolgt sie durch Tracheen, bei den Schmarotzern der eigentlichen Wassertiere (meist Krustern) durch Kiemen. Von diesen Außenschmarotzern hat jede Art ihre besondere Domäne; das Recht auf die Haut und das Blut des Menschen z. B. beanspruchen die Kopf-, Filz- und Kleiderlaus, der gewöhnliche Floh, der Sandfloh und die Bettwanze. Die Zecke dagegen, die gewöhnlich die Wald- und Weidetiere und unsere Jagdhunde, zuweilen aber auch einen ahnungslosen Wanderer anfällt, ist nur als ein gelegentlicher Außenschmarotzer des Menschen einzuschätzen.

Solche gelegentliche Schmarotzer treten aber auch oft im Inneren tierischer oder menschlicher Körper auf, wenn z. B. Fliegenlarven (von Músca vomitória, Sarcophága carnária, Anthomýia caniculáris) sich in lebende Körper einbohren und von deren Teilen sich nähren, während die Eier oder die noch im Mutterleibe ausschlüpfenden Larven gewöhnlich auf Aas oder Fleisch von Schlachttieren gelegt werden. Die Gesetzmäßigkeit im Leben der Organismen ist eben nur eine bedingte; neben ihr geht überall die abweichende Anpassung an die gegebenen Verhältnisse einher.

So scheint das Leben der Innenschmarotzer an strenge Bahnen gebunden; aber auch hier gibt es alle Stufen von dem bloß temporären (zeitweiligen oder vorübergehenden) bis zu dem stationären oder ständigen Parasitismus. Ein temporärer Parasitismus liegt vor, wenn Insektenlarven von anderen, noch kleineren Insektenlarven bis zu ihrer Umwandlung in das frei bewegliche Außenleben bewohnt werden oder wenn einzelne Spulwürmer in gewissen Lebensperioden zu einem freien Leben übergehen. Wir haben es hier mit einem Übergang von dem temporären Schmarotzertum zu dem vollständig stationären zu tun, dem die Eingeweidewürmer in ihrer größten Mehrzahl verfallen sind.

Die ältesten aller Innenschmarotzer tragen in ausgesprochener Weise den Stempel des Schmarotzertums. Der Sorge für ihre Nahrung enthoben, haben sie in der Regel die Bewegungsfähigkeit eingebüßt; es fehlen ihnen die Sinnesorgane, die Gliederung des Körpers und meist der Besitz eines Mundes und Darmkanals. Solche Geschöpfe brauchen gemäß ihrer Lebensweise



keine besonderen Mundwerkzeuge. Es sind entweder bloß Schlürforgane vorhanden oder es fehlen Mund, Schlund und Darm vollständig, und die Nahrungsaufnahme erfolgt einfach durch die äußere Körperoberfläche auf dem Wege der Endosmose. Dafür bleiben ihnen als Haftorgane eigentümliche Saugnäpfe und als Klammerorgane besondere Krallen und Haken, mit denen sie sich an den Schleimhäuten festhalten. Die Atmung geschieht bei den meisten innenschmarotzenden Gliedertieren, sofern sie immer noch mit der Außenluft in Verbindung stehen, durch Tracheen, bei den Krätzmilben, dem Pentástomum (Fünfloch) und den Eingeweidewürmern einfach durch die Haut, indem sie den Sauerstoff aus den Säften ihrer Wirte an sich ziehen. — Bei dem ungestörten Leben, das sie führen, und dem reichlichen Zufluß der Nahrung läuft die ganze Lebenstendenz dieser Innenschmarotzer auf die möglichste Entwicklung der Geschlechtsprodukte hinaus. Wo die Geschlechter in *einem* Individuum vereinigt sind, überwiegen die weiblichen Geschlechtsorgane; bei getrennt geschlechtigen Arten sind die Weibchen größer als die Männchen, ja letztere sind oft so klein, daß z. B. bei einem Bandwurm der Ratte (Trichosóma crassicáuda) oft 3 Männchen parasitisch im Fruchthalter des Weibchens vegetieren. Die Fruchtbarkeit dieser Entozoenweibchen ist ungeheuer; ist es doch festgestellt, daß bei einzelnen die Zahl der Eier viele Tausende beträgt, alles, um die vielen Verluste zu decken und so die Art überhaupt zu erhalten.

Die unendliche Reihe der Schmarotzertiere spielt keine geringfügige Rolle in dem Reiche der Lebewesen. Schmarotzer überall, am häufigsten bei den Wirbeltieren, weniger häufig bei den Wirbellosen und hier in sehr vielen Fällen die notwendige Vorstufe für die Parasiten der Wirbeltiere. Allein der Mensch beherbergt deren mehr als 50, der Hund, das Rind und der Frosch etliche 20, und wie viele bevölkern die Eingeweide der Land- und Wasservögel! — Neben Parasiten, die nur einen bestimmten Körperteil bewohnen, gibt es wieder andere, die in allen möglichen Organen vorkommen können, am häufigsten aber werden Haut und Darm als Wohnsitz bevorzugt. Manche Parasiten halten sich ausschließlich an ein bestimmtes Tier, viele andere können bei den verschiedensten Tieren gefunden werden, wobei aber in der Regel vorauszusetzen ist, daß unter den betreffenden Tieren Verwandtschaft besteht, eine hochinteressante Erscheinung, da sie in überraschender Weise geeignet ist, die Richtigkeit der Einreihung der betreffenden tierischen Wirte im zoologischen System zu bestätigen.

Der Einfluß, den die Schmarotzer auf ihre Wirte ausüben, richtet sich nach der Größe, der Zahl und dem Sitze der ersteren. Wenn es einem Menschen wenig ausmachen würde, einen Spulwurm zu beherbergen, so fällt dagegen der Besitz eines mehrere Meter langen Bandwurms (siehe Jahrg. 1910, S. 137), die bohrende Tätigkeit von Tausenden von Trichinen (siehe Jahrg. 1911, S. 171) oder die Wucherung eines Hülsenblasenwurms in der Leber schwer ins Gewicht. So dürfen wir es denn dem einfachen Manne nicht verargen, wenn er, in den alten teleologischen Anschauungen befangen und voll Haß und Ekel die Frage stellt, wozu denn die lästigen und abscheulichen Schmarotzer überhaupt da seien. Der naturwissenschaftlich Gebildete aber fragt nicht nach wozu? und warum?, sondern weiß, daß die Schmarotzer dieselbe Daseinsberechtigung wie andere Geschöpfe haben, daß sie integrierende Teile des zoologischen Systems bilden und eine Geschichte haben, deren Verfolgung wohl die Mühe lohnt.

Wo kommen die Schmarotzer her? „Eine müßige Frage," denken die Orthodoxen. „Steht nicht in der Bibel geschrieben, daß Gott am sechsten Schöpfungstage alles kleine Getier und Gewürm erschaffen hat?" Daraus folgt, daß an diesem Tage auch alle Schmarotzertiere, die Außenschmarotzer auf der Körperoberfläche, die Innenschmarotzer in den inneren Organen anderer Tiere erschaffen worden wären. Der orthodoxe Linné nahm an, daß von den getrennt geschlechtigen Tieren je 1 Paar, von den hermaphroditen je 1 Exemplar erschaffen worden sei! Hätte man ihn auf das Gewissen gefragt, so hätte er wahrscheinlich zugeben müssen, daß der ebenfalls am sechsten Tage erschaffene Mensch sofort im Besitze seiner Bettwanze, seiner Flöhe und Läuse, sowie seiner Eingeweidewürmer gewesen sei, denn andernfalls hätte es dazu einer nachträglichen Extraschöpfung bedurft.

Aus diesem Wirrsal von Widersinnigkeiten gibt es nun eine einzige Ausflucht, nämlich die in die folgerichtigen Schlüsse der Deszendenzlehre, wonach im Laufe der Jahrmillionen durch die Entwicklung aus anfangs ganz niederen zu immer höheren Formen alle tierischen Organismen, also auch die Parasiten, entstanden sind. Wenn also die Frage nach ihrem Herkommen erhoben wird, so kann die Antwort nur lauten: *Sie sind nicht erschaffen, sondern entstanden und stammen alle ab von früher freilebenden Geschöpfen.*



Den Beweis für diese Annahme liefert die nahe Verwandtschaft so mancher freilebender Tiere mit Außen- oder Innenschmarotzern, bzw. deren Jugendformen, und die Tatsache des bloß gelegentlichen und des temporären, durch freies Leben unterbrochenen Schmarotzertums, lauter Erscheinungen von hohem wissenschaftlichem Interesse, die wohl geeignet sind, das Geheimnis der Schmarotzerbildung aufzudecken.

Bessere Beispiele für die nahe Verwandtschaft schmarotzender mit freilebenden Tieren, wie die in einer Holothurie oder Seegurke lebende merkwürdige Schnecke (Entocóncha mirábilis) oder die allbekannten schmarotzenden Asseln und Kopepoden oder Ruderfüßer, lassen sich nicht anführen. Was die Verwandtschaft schmarotzender und freilebender Würmer betrifft, so ist sie vorzugsweise bei den Rundwürmern (Nematoden) zu suchen, die in den Jugendformen einzelner Arten die allergrößte Ähnlichkeit mit den kleinen, im Süßwasser, im Schlamm und in der Erde lebenden Rhabditis-Arten (Rhabdítis terrícola &c.) haben. — Als freilebende Verwandte der Saugwürmer (Trematoden) können die Blutegel, noch mehr aber die Planarien (Gruppe der Strudelwürmer) in Betracht kommen, deren darmlose Embryonen mit den Jugendformen der Trematoden eine auffallende Ähnlichkeit haben. Und wenn wir die Larvenform eines Górdius (Wasserkalb) neben die eines Echinorhýnchus (Hakenwurm) stellen, so springt die Ähnlichkeit sofort in die Augen.

Erst nach fortgesetztem intimem Eingehen auf die Biologie der freilebenden Würmer konnte der Schleier, der über der Entstehungsgeschichte der Eingeweidewürmer lag, gelüftet werden.

So wissen wir jetzt, daß bei Rhabdítis appendiculáta der Parasitismus ein fakultativer oder beliebiger ist, indem die Larven entweder frei leben und sich zur Geschlechtsreife entwickeln oder in die schwarze Wegschnecke (Aríon áter) einwandern, wo sie Mund, Schlundkopf und Schwanzspitze verlieren, um erst nach der Auswanderung aus ihren Wirten neben der Geschlechtsreife auch ihre Mundöffnung wieder zu gewinnen. Bei anderen Nematoden findet ein regelmäßiger Wechsel zwischen freilebenden Larven und solchen statt, die als Schmarotzer zur Entwicklung gelangen. Beispiele dieser Art sind die in der Lunge des Frosches lebende Ascáris nigrovenósa und die Pallisadenwürmer (Strongylidéa), deren Jugendformen ähnlich wie die Rhabditiden frei im Schlamm leben, aber zur Erreichung der vollständigen Entwicklung genötigt sind, in die Leibeshöhle eines lebenden Tieres einzuwandern. — Gegenüber der freien Lebensweise der Jugendformen so mancher Rundwürmer sind die der Saugwürmer, Kratzer und Bandwürmer sehr beschränkt. Doch könnte von letzteren recht wohl die freie Beweglichkeit der aus dem Darm ausgewanderten Bandwurmglieder angeführt werden, die ja ohne irgendwelche Sinnesorgane durch rhythmische Zusammenziehung ihres Körpers ähnlich wie die Raupen umherkriechen.

Wenn man sich der Aufgabe unterzieht, in die überaus wechselnden Entwicklungsbilder der Eingeweidewürmer eine gewisse Ordnung zu bringen, so lassen sich im ganzen drei Gruppen aufstellen. In die erste Gruppe fallen die Würmer, deren Embryonen ein freies Leben führen. Diese freien Embryonen können geschlechtsreif werden und Nachkommen erzeugen, die wieder Parasiten werden, wie es bei der oben erwähnten Ascaris nigrovenósa der Fall ist. Oder die Jugendform kommt nach anfänglich freiem Leben in ihren endgültigen Träger und dort zur Entwicklung. — Eine zweite Gruppe bilden die Würmer, deren Embryonen niemals ein freies Leben führen, sondern aktiv oder passiv wandernd einen Zwischenwirt finden. In diese Gruppen fallen die interessantesten biologischen Erscheinungen. Da sind z. B. die Larven der Mérmis- und Gordius-Arten, die eine gewisse Zeit bis zum Beginn ihrer entscheidenden Entwicklung in ihren Wirten leben, dann aber auswandern und zu freilebenden Würmern werden. Andere Larven gelangen ohne weitere Metamorphose in einem und demselben Wirte zur Geschlechtsreife und wieder andere (und hierher gehören die meisten Eingeweidewürmer) bleiben in einem Zwischenwirt, bis sie mit ihm in den endgültigen Träger gelangen. — In der dritten und letzten Gruppe kommen die Embryonen nicht frei, sondern noch von ihren derben Eihüllen umschlossen, in den definitiven Wirt und gelangen dort zur Entwicklung und Geschlechtsreife, wie es bei zahlreichen Rundwürmern (z. B. Trichocéphalus, Oxyúris u. a.) der Fall ist.

Die Einsicht in diese Tatsachen fiel der Naturwissenschaft keineswegs mühelos in den Schoß, sie ist vielmehr das Ergebnis vieler mühseliger Beobachtungen und Versuche der namhaftesten Forscher, namentlich des vorigen Jahrhunderts. Was gab es da nicht aufzuräumen mit falschen Volksmeinungen und irrtümlichen Ansichten der Gelehrten! Wie sich das Volk die Entstehung von Ungeziefer aller Art aus Unrat

und Mulm möglich gedacht hatte, so meinten die Gelehrten lange Zeit, eine Entstehung der Innenschmarotzer durch eine Urerzeugung (Generátio aequivoca) annehmen zu dürfen. Als Substrate oder Grundlagen, worin und woraus diese Innenschmarotzer sich gebildet haben könnten, dachte man entweder an die aufgenommenen Speisen oder an verdorbene Säfte oder an die Absonderungen des Darmkanals. So blieb es bis zum 17. Jahrhundert, und auch nach Erfindung des Mikroskops und der Entdeckung massenhafter mikroskopischer Wasserbewohner war noch wenig gewonnen, da man jetzt die neu entdeckten mikroskopischen Tierchen und auch andere freilebende kleine Tiere für die Ursprungsformen der Innenschmarotzer halten zu müssen vermeinte. Erst später lernte man die selbständige Natur der Eingeweidewürmer als bestimmter geschlechtsreifer Tiere kennen, und mehr und mehr wuchs die Zahl der als Innenschmarotzer bekannten Arten. Während noch Linné der Ansicht war, daß diese Schmarotzer unmittelbar aus anderen freilebenden Wassertieren hervorgehen und dann weiter wachsen, sprach zuerst Pallas die Überzeugung aus, daß die Innenschmarotzer von ihresgleichen abstammen und zwar von Eiern, die von einem Wirt auf den anderen übertragen werden. Man kannte damals noch nicht die verschiedenen Arten von Zwischenstufen zwischen dem Ei und dem reifen Schmarotzer und war sogar noch der irrigen Ansicht von der Vererbung der Eingeweidewürmer von den Eltern auf die Kinder oder von der Übertragung durch das Säugen.

Die grundlegenden Entdeckungen aus dem Leben der Innenschmarotzer blieben dem 19. Jahrhundert vorbehalten. Im Jahre 1831 fand Mehlis, daß aus den Eiern gewisser Saugwürmer (Distomen) Embryonen ausschlüpfen, die in Gestalt und Ausrüstung mit Wimpern und einem Augenfleck Infusorien gleichen und frei im Wasser umherschwimmen. Eine weitere Überraschung bot die Lebensgeschichte der im Inneren der Teichhornschnecke schmarotzenden sogen. königsgelben Würmer, sofern man nämlich entdeckte, daß durch Umwandlung von Keimkörnern im Inneren dieser Würmer eine Brut von Tieren entsteht (sogen. Zerkarien), die, einem geschwänzten Saugwurm gleich, sich frei im Wasser bewegen. Nun folgte als weitere Entdeckung die Feststellung der Blasenwürmer als Ammen durch den Forscher Steenstrup und die Untersuchungen Dujardins über den sogen. Wurmregen, d. h. das nach Regenfällen plötzlich massenhafte Auftreten kleiner Rundwürmer (Mérmis-Arten). v. Siebold bestätigte die Tatsache, daß diese kleinen Rundwürmer aus Insekten ausgewandert seien, worauf sie nach geschlechtsreifer Ausgestaltung Embryonen erzeugen, die dann wieder in Insekten einschlüpfen. — Die Probe auf die Richtigkeit der Beobachtungen lieferten die zahlreichen, von deutschen und anderen Forschern angestellten Tierversuche, wodurch die schon theoretisch angenommenen vielfachen Generationswechsel in allen Teilen bestätigt wurden.

Auf Grund seiner lebenslang fortgesetzten Studien kommt der berühmte Forscher Leuckart zu dem Schlusse: „Eine scharfe Grenze zwischen Parasiten und freilebenden Tieren besteht nicht. Die Parasiten sind aus ursprünglich freien Tieren hervorgegangen.“ Aber wie und warum in den einzelnen Fällen der Übergang vom Freileben zum Schmarotzertum erfolgt ist, das ist die große Frage. Am leichtesten erklärlich ist uns die allmähliche Umbildung der Außenschmarotzer aus freilebenden Tieren. Ihre Vorfahren werden wohl einst bald da, bald dort auf der Suche nach tierischen Säften umhergeschwärmt sein, bis im Laufe der Zeiten spätere Generationen auf bestimmte Tiere oder den Menschen gelangten, unter Anpassung ihrer Organe diese Wirte bevorzugten und diese Bevorzugung als Instinkt auf ihre Nachkommen übertrugen.

Viel schwieriger erscheint die Erklärung des Übergangs freilebender Tiere in Innenschmarotzer, aber auch hier kann es sich ja nicht um eine vor Urzeiten erfolgte willkürliche Einwanderung, sondern nur um eine gelegentliche, zufällige, nur ganz allmählich geglückte handeln. Sehr unwahrscheinlich ist es, daß solche Einwanderer in die Leibeshöhle anderer Tiere ausgewachsene, geschlechtsreife Tiere gewesen waren, denn zahlreiche Versuche haben mir gezeigt, daß solche Tiere in kürzester Zeit im Magen des neuen Wirtes absterben und vom Magensaft verdaut werden. Wir sind deshalb genötigt, an Eier oder Jugendformen zu denken. Aber Tausende und Abertausende von solchen Eiern werden mit dem Wasser oder der Nahrung in andere Tiere gelangt und dort zugrunde gegangen sein, bis es dem einen oder anderen aus dem Ei ausgeschlüpften Embryo gelang, in den Darm zu schlüpfen, dort sich an die veränderten Verhältnisse anzupassen und die erworbene Lebenssicherheit auf die Nachkommen zu vererben. Und wie gewisse freilebende Jugendformen von Saugwürmern sich zunächst auf der Außenseite oder in der Atemhöhle des neuen Wirtes an-



siedeln, während andere, z. B. die Larven von Dóchmius duodenális des Menschen und die Jugendform von Sclerostómum equínum des Pferdes, mit dem Wasser direkt in den Körper ihrer Wirte gelangen, so mag es auch vor Zeiten gewesen sein, und auch in diesen Fällen sind sicher unendliche Zeiträume vorübergegangen, bis es einzelne solcher Jugendformen zu einer festen Ansiedlung in der Leibeshöhle ihrer Wirte gebracht haben. Die Natur hat ja Zeit, unendlich viel Zeit, und braucht sich nicht zu beeilen.

Wenn wir jetzt einen solchen fertigen Innenschmarotzer betrachten, der körperlich mit Ausnahme der Geschlechtsorgane so überaus dürftig ausgestattet ist, so möchte er dem Uneingeweihten als ein unerklärliches Rätsel erscheinen; aber auch hier löst uns die Deszendenzlehre das Rätsel, *denn in den Jugendformen der Innenschmarotzer ist deren Entstehungsgeschichte in klarster Weise aufgezeichnet.*

Hühnersport und Hühnerzucht.

Von **Max Hesdörffer.** Mit 7 Abbildungen.

Die Rassenhühnerzucht, die in England schon früh eine Stätte hatte, fand bei uns in Deutschland erst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts Eingang. Den Anstoß dazu gab die Einführung des sogenannten *Cochinchina-Huhnes* nach Europa,

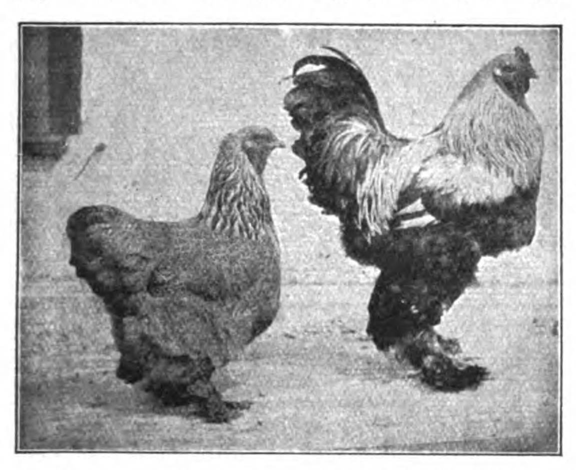


Abb. 1. Dunkle Brahma-Hühner, 1853 eingeführte asiatische Rasse.

die in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts erfolgte. Die Heimat dieser Rasse war aber nicht Hinterindien, wie ihr Name andeutet, sondern sie stammt aus den nördlichen Teilen Chinas. Dieses Huhn erregte allgemeines Aufsehen, durch seine ungewöhnliche Größe, seine mächtige Gestalt und die starke Fußbefiederung, die sich über die Läufe erstreckt, an den Knien starke Stulpen bildet und auf die Zehen, bis auf die Mittelzehe, übergeht, deren Außenseite noch stark befiedert ist. Diesem Riesenhuhn folgte im Jahre 1852 eine zweite, asiatisches Blut in ihren Adern führende Rasse, das *Brahma-Huhn*, in einem hellen Schlag, dem dann 1853 der dunkle folgte. Diese beiden Farbenschläge sind bis heute die einzigen der Rasse geblieben, während man die Cochins weiß, schwarz, gelb und rebhuhnfarbig züchtet.

Diese beiden asiatischen Rassen waren und sind in der Hauptsache *Luxushühner*, denn sie legen im Verhältnis zu ihrer Körpergröße nur kleine, auch nur wenige Eier, da die Legetätigkeit durch eine unbezähmbare Brutlust stark beeinträchtigt wird. Als Brüterinnen und Führerinnen werden sie aber nur selten verwendet, da sie infolge ihrer Plumpheit, Ungeschicklichkeit und starken Fußbefiederung viele Eier und Kücken zertreten; auch als Fleischhühner sind sie ihres ungewöhnlich starken Knochengerüstes und der mageren Brust halber nicht beliebt. Aber die Einführung beider Rassen hat nicht nur den Anstoß zur Nutzgeflügelzucht gegeben, sondern auch die hohe Blüte der heutigen Sportgeflügelzucht zur Folge gehabt, die ihrerseits wieder zur Förderung der Nutzgeflügelzucht beitrug. In den Adern fast aller gegenwärtig modernen großen und größeren Rassen, wie der Orpingtons, Wyandottes, Plymouth Rocks, Langschans usw., fließt reichlich Blut der genannten asiatischen Hühner.

Auf unseren Ausstellungen sind die genannten Urrassen nicht mehr regelmäßig und dann nur in wenigen Exemplaren vertreten, während die eben genannten modernen großen Rassen dort oft in vielen hundert Exemplaren und in vielen Farbenschlägen

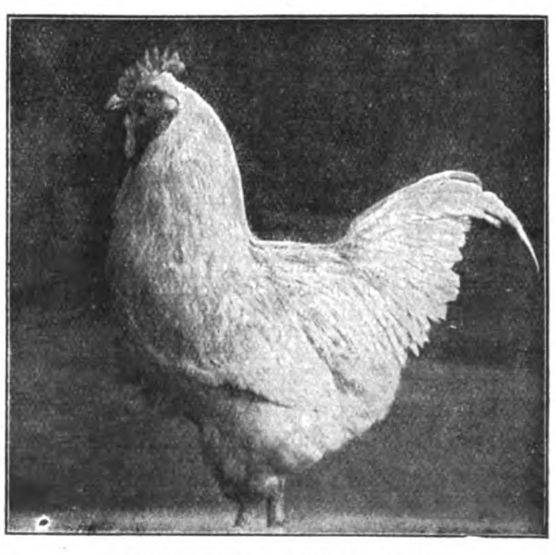


Abb. 2. Weißer Orpington-Hahn.



Abb. 3. Orpington-Henne.

gezeigt werden. Die zahlreichen Farbenschläge der modernen Rassen führen fast durchweg verschiedenartiges Blut, d. h. fast jeder Farbenschlag ist durch Einkreuzung des Blutes einer anderen, besonders gefärbten Rasse hervorgebracht worden, weshalb die Schläge ein und derselben Rasse in ihrem Nutzwert höchst verschiedenartig sind. So gelten, um nur zwei Beispiele anzuführen, unter den Wyandottes die weißen, unter den Orpingtons die gelben, schwarzen und weißen als die besten Nutzhühner, während die Schläge mit besonders heikler Gefiederzeichnung, wie gesperbert, gestreift, silber- und goldberandet und porzellanfarbig vorzugsweise auf die Feder, d. h. auf tadellose Farbe und Zeichnung, weniger auf Nutzwert herausgezüchtet sind. In manchen Fällen ist es gelungen, trotz komplizierter Färbung oder Zeichnung, auch die Nutzeigenschaften auf der Höhe zu halten, wie bei den gestreiften Plymouth Rocks, die aus den gesperberten hervorgegangen sind, und die früher bevorzugten Farbenschläge weiß und gelb fast ganz verdrängt haben.

Die oben genannten beiden großen asiatischen Rassen haben, wie erwähnt, stark befiederte Läufe und Zehen. Derartige Fußbefiederung beeinträchtigt den Nutzwert der Tiere, da sie dieselben, von den bereits erwähnten Übelständen abgesehen, auch mehr oder weniger am Scharren verhindern; fleißige Futtersucher sind also solche Hühner nicht. Bei fast allen modernen Rassen, die Blut der beiden Asiaten in ihren Adern führen, hat man die Fußbefiederung fortgezüchtet, um ihre Nutzeigenschaften zu heben. Die Langschans, die Mitte der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts bei uns eine riesige Verbreitung fanden, waren anfangs alle rauhbeinig, während sie heute fast nur noch glattbeinig vorkommen. Auch das Brahmahuhn haben die praktischen Amerikaner in einer Varietät mit nur noch dürftiger Laufbefiederung herausgezüchtet, die Anspruch darauf erheben kann, zu den Nutzrassen gezählt zu werden; bei uns aber, wo die Sportzucht überwiegt, gehören Tiere dieser amerikanischen Zuchtrichtung zu den Seltenheiten.

Unter den Hühnern mit starker Fuß- und Zehenbefiederung haben eigentlich nur noch gewisse Zwerghühnerrassen einen größeren Liebhaberkreis. Weil sie durch ihre Kleinheit und durch die starke Zehenbefiederung nicht viel Unheil anrichten können, also wenig zertreten und nur oberflächlich scharren, werden sie als Gartenhühner geschätzt. Zu ihnen gehören in erster Linie die porzellanfarbigen Zwerghühner, ihres buntscheckigen Gefieders halber auch Mille fleurs genannt, dann auch die freilich etwas schwereren Zwergcochins und Zwergbrahmas. Man hat heute von den meisten Riesenhühnern auch Zwergformen.

Wie die federfüßigen Zwerghühner die einzigen Rassen sind, die für jene Liebhaber in Frage kommen, die nur einen Garten, aber keinen Hofraum besitzen, so sind die großen, schweren Rassen die geeignetsten für Liebhaber, die ihr Geflügel auf beschränktem Hofraum halten müssen, und zwar darum, weil ihnen die Flugfähigkeit fast ganz abgeht, so daß sie 120 cm hohe Einfriedigungen kaum jemals überfliegen, was alle Ärgernisse mit der Nachbarschaft ausschaltet, und weil sie ihres massigen Körperbaues halber nur ein geringes Bewegungsbedürfnis haben. Alle leichteren, flugfähigeren Rassen versagen als Nutzhühner, namentlich als Eierleger, auf kleinem Raum; sie werden hier aus Mangel an Bewegungsmöglichkeit bald fett und stellen dann das Eierlegen, das schon vorher zu wünschen übrig ließ, rasch vollständig ein.

Unter ländlichen Verhältnissen bei ausgedehnten Hof- oder sonstigen günstigen Laufräumen, besonders

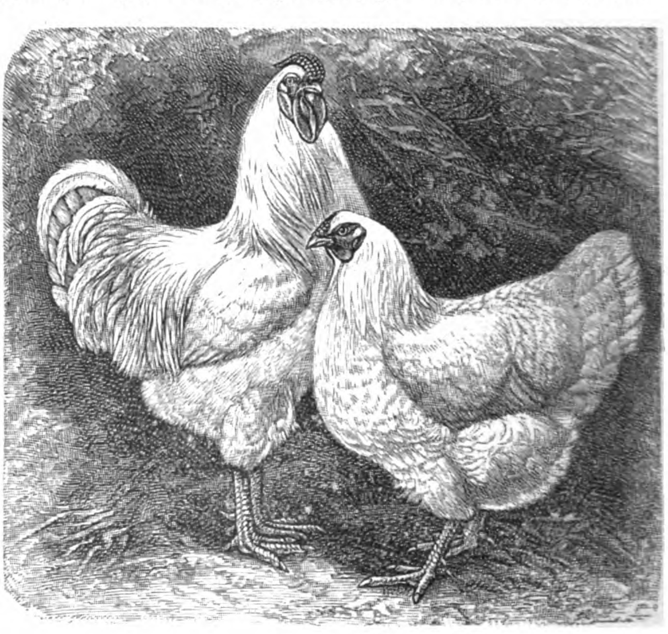
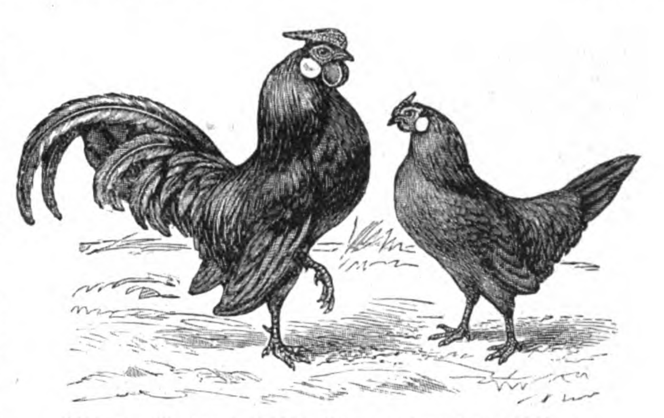
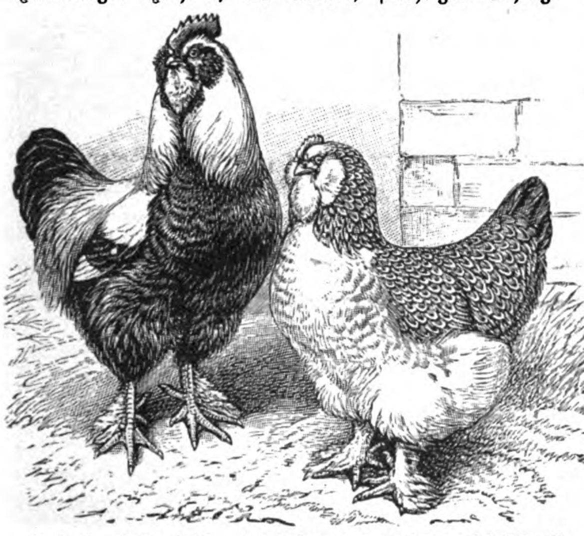


Abb. 4. Wyandottes, gute Fleisch- und Legehühner.
Nach einer Originalzeichnung von C. G. Specht.

bei unbeschränktem freiem Auslauf auf naheliegende Ödländereien und in lichte Waldungen, wird der Züchter, der in der Hühnerzucht nicht ausschließlich eine Liebhaberei sieht, sondern auch einen Nutzertrag von ihr haben will, den leichteren Legerassen den Vorzug geben, die weniger gute Fleischhühner, aber umso bessere Eierleger sind. Große Eierproduktion und starken Ansatz weißen und zarten Fleisches wird man füglich nicht von ein und derselben Rasse erwarten können.


Abb. 6. Bantams, hübsche Zier- und Nutzzwerghühner.

Unter den leichten Hühnern, die alle mehr oder weniger flugfähig, meist auch wilder und weniger zutraulich als die schweren Rassen sind — im Sommer z. B. übernachten die Italiener mit Vorliebe statt im Stall in den Kronen benachbarter Bäume —, möchte ich in erster Linie unsere alten, guten deutschen Rassen empfehlen. Die liebsten unter ihnen sind mir die herrlich gefärbten und gezeichneten Hamburger Hühner, ein kleiner, flüchtiger Schlag.


Abb. 5. Faverolles, eine bekannte französische Fleischrasse.

Die Farbenschläge Schwarzlack, tiefschwarz mit herrlichem käfergrünem Glanz, Silberlack, Goldlack, Silbersprenkel und Goldsprenkel bestechen das Auge eines jeden Liebhabers. Diese Hühner sind leichtfüßig, und wo man ihnen unbeschränkten Auslauf bieten kann, erweisen sie sich als unermüdliche Futtersucher, deren Haltung deshalb sehr lohnend werden kann. Prächtige Tierchen sind auch die ostfriesischen Silbermöwen, die Lakenfelder, Ramelsloher, die originellen thüringer Bausbäckchen mit reizendem Backenbart und die bergischen Kräher, auch Kräher über den Berg genannt, deren Hähne umso höher geschätzt werden, je kräftiger und durchdringender ihre Stimme ist, die sehr kurzbeinigen westfälischen Krüper u. a.

Zu diesen alten deutschen Rassen kommen noch verschiedenartige neue, die aber alle fremdes Blut in ihren Adern führen.

Vorzügliche ausländische Hühner des Mittelschlages sind die Italiener und drei spanische Rassen, die schwarzen, weißwangigen Spanier, die schwarz und weiß auftretenden Minorka und die blauen Andalusier. Alle diese Rassen haben mächtige Kämme, namentlich die Hähne; sie sind vorzügliche Leger großer Eier, kommen aber weniger als Winterleger in Frage, da die stark entwickelten Kämme in kälteren Wintern bei uns erfrieren und da diese Hühner überhaupt unsere Winterkälte schlecht ertragen.

Gleich empfindlich sind auch die französischen Rassen, in günstigem Klima teils feinste Fleisch-, teils beste Legehühner. Vor 30 Jahren waren sie modern bei uns, heute werden sie aber nur noch von wenigen Liebhabern gehalten. Dazu hat auch der Umstand beigetragen, daß die meisten französischen Rassen mehr oder weniger starke Hauben tragen, wenn auch nicht so starke, wie die herrlichen Holländer und Paduaner. Ebensowenig wie federfüßige Hühner können Haubenhühner als Nutztiere bezeichnet werden, da die starke Kopfhaube das Sehvermögen beeinträchtigt, bei nassem Wetter oft fast ausschließt, und dadurch das Futtersuchen erheblich erschwert, ja zeitweise unmöglich macht.

Unter den leichteren Rassen gibt es auch solche, die ausschließlich als Schmuckhühner gehalten werden. Es sind dies feine asiatische Rassen wie Phönixhühner, Yokohama und Sumatra, alle interessant durch die ungewöhnlich langen Schweife der Hähne. Bei der erstgenannten Rasse erreichen die Schwanzfedern eine Länge von $1\frac{1}{2}$—2 Meter. Prachthähne dieser Rasse werden ständig in einer hohen Voliere auf Sitzstangen gehalten, damit der kostbare


Abb. 7. Minorka, gute Legehühner.

Schweif nicht mit Mutter Erde in Berührung kommen kann. Auch die Kampfhühner, die sogenannten Kämpfer, mit denen man in England die grausamen Hahnenkämpfe veranstaltet, sind lediglich Luxushühner, ebenso die zierlichen Zwergrassen, auch die glattfüßigen wie Japanesen, schwarze, Silber-, Goldbantams u. a.

Von den Blütengästen der Wegwarte.

Von **Max Bachmann.** Mit Abbildung.

Wenn wir in fröhlicher Wanderung durch die blumigen Auen streifen, achten wir kaum auf die kleinen Insekten, die, von unseren Tritten erschreckt, die farbigen Blüten mit hastigem Flügelschlag verlassen. Und doch bestehen da gar vielseitige und interessante Beziehungen zwischen den Blüten und ihren Besuchern, daß wir uns dem Reiz nicht entziehen wollen, diesen Geheimnissen nachzuspüren.

Auf der schönblauen Wegwarte (Cichórium íntibus, s. Abb.) wird frühmorgens um 7 Uhr das Pollenbrot als Frühstück für die Insekten hergerichtet. Es liegt als weißes Mehl in der Staubbeutelröhre, die rings den Griffel umgibt. Dieser schiebt wie ein Lampenputzer den Staub vor sich her, so daß er oben zutage tritt. Nun kann er von den Blütengästen mitgenommen werden.

Eben läßt sich eine Honigbiene auf der Blütenscheibe nieder und sammelt mit einer ungestümen Bewegung, der das Auge kaum zu folgen vermag, den leichten Blütenstaub. Sie speit dabei aus dem Mund auf den Pollen, um ihn anzufeuchten und führt mit raschem Griff der Mittelbeine den Ballen zu dem Körbchen der Hinterbeine. In den Gitterhaaren des Körbchens wird das nun etwas klebrige Pollenbrot verstaut. Wenn die Honigbiene die Zichorienblüte verläßt, ist diese von Pollen so gut wie ausgeplündert. Daher hat der Griffel Eile, sich zu strecken, um wieder neue Pollenmassen aus der Spitze des Staubbeutelzylinders herauszuschieben. Denn die kommenden Besucher wollen auch gespeist sein.

Was gibt es da für Gäste aus dem Reiche der Insekten auf der blauen Zichorienflur! Der Mehlvorrat für die hungrigen Mäulchen ist bald erschöpft, weshalb die erfinderische Blume ihren Gästen auch ein Getränk vorsetzt, um so mehr, als nicht alle Besucher imstande sind, Pollen zu knabbern. Z. B. suchen die Schmetterlinge, Bläulinge, Weißlinge oder kleine Heufalter süßen Saft, weil ihr langer, dünner Rüssel wie ein Saugrohr wirkt, und die Kiefer zum Beißen gänzlich rückgebildet sind. Den vorgesetzten Nektartrank wissen die Tierchen wohl zu finden. Er ist in der 3 mm tiefen Kronröhre versteckt, aus deren Grund der Rüssel herausragt. Auf diesen Saft sind die Insekten ganz vernarrt, denn alle strecken beim Marschieren auf der blauen Blütenscheibe schon das Zünglein heraus. Und die Bienen und Hummeln fliegen sogar mit ausgestrecktem Rüssel, zum Saugen bereit, heran.

Gleich zu dreien sitzen oft die Weibchen der Schmal- oder Furchenbienen zu Gast in der blauen Blütenschenke. Ihre nur 3 mm langen Zünglein sind von dreieckiger Gestalt und mit Haaren besetzt, damit die Safttröpfchen hängen bleiben, wenn die Tierchen nach Art unserer Katzen den Saft aus den Töpfen lecken. Einige biegen den langen schmalen Leib gewandt wie Schlangen um die Säulen der aufrecht stehenden Griffel. Dabei klettern die auf dem Grunde der Blüten suchenden kleinen schwarzen Käfer erschrocken die Turnstangen der Griffel hinauf. Mitunter kommt es wegen Platzmangel vor, daß eine kleine Schmalbiene einer viel größeren derselben Art unter dem Bauch hindurchschlüpft, ohne daß es Streit gibt, und daß sich Männchen und Weibchen Huckepack tragen. Wie sollen sie es anders machen, um zum Pollenbrot und Nektartrank zu kommen, wenn gleich 7 Geschwister in einer Blütenschenke sitzen! Und einige sind so langsam. Da sah ich an einem schönen Augustmorgen um 9½ Uhr ein Weibchen der Furchenbiene beim Gastmahl sitzen, das reizend wie ein Äffchen die Fühler abbürstete. Sie waren jedenfalls an einen Antherenkegel gestoßen und dabei staubig geworden. Dann genoß das Tierchen, indem es mit den Beinen die Staubgefäße abstreifte, das weiße Pollenbrot. Nach 5 Minuten war die Mahlzeit zu Ende, jetzt konnte es ans Ausruhen denken. Auf einem blauen Blütenstrahl sitzend, streckte das gesättigte Tierchen das knieförmige Zünglein heraus, bog die Spitze um und steckte sie ins Maul. Seine Fühler hielt es dabei gerade nach vorwärts gerichtet.

Bald glänzte im Sonnenschein ein Tröpfchen Flüssigkeit am Maul und wurde von dem Zungenlöffel im Takte aufgeleckt. Dies ging so, daß der Rüssel ⅔ Sekunden ausgestreckt blieb und in ⅓ Sekunden wie bei einer strammen



Hantelübung eingezogen wurde. Ganze 10 Minuten dauerte diese Verdauungsübung. Dann eilte das sonderbare Tierchen in den Blütenkorb zurück und suchte noch 40 Sekunden lang nach Honig und Pollen, bis es eine andere Blüte mit seinem Besuche beehrte.

Während sich die Furchenbienen in der Blütenschenke der Wegwarte ganz behaglich fühlen, benehmen sich die Fliegen von der Art unserer Stubenfliege zaghaft und furchtsam. Man muß unwillkürlich lachen, wenn sie vom äußeren Rand der blauen Strahlblüten trippelnden Fußes zum Grund der Honigbecher eilen, schnell den hängenden Rüssel hineinstecken und allsogleich zurücklaufen, um dasselbe kindische Spiel des öfteren zu wiederholen. Ja, sie sind linkische Lecker und noch dazu dumm, wie schon der Altmeister der Blütenbiologie, Christian Konrad Sprengel, erkannt hat.

Die Schwebfliegen sind freilich eleganter, schon wegen ihrer gelbbetreßten Uniform. Man merkt es ihnen an, daß es ihnen ungemütlich ist, wenn sie sich beim Pollenfressen mit Staub besudelt haben. Der verdienstvolle Blütenbiologe Hermann Müller hat genau zugesehen, wie sie sich anstellen, um Pollen zu fressen. Zuerst reckt die Fliege ihren dehnbaren Rüssel lang aus und umfaßt mit den Endklappen wie mit zwei an ihrer Wurzel zusammengebundenen Händen ein Klümpchen des Blütenstaubs, zermahlt es in kürzester Frist durch rasches Aneinanderreiben der Endklappen zu einzelnen Pollenkörnern und schiebt diese durch eine rasche Bewegung nach hinten der Mundöffnung zu. Wenn die Pollenkörner durch elastische Fäden zu langen Schnüren aneinandergeheftet sind, so führt sie, auf Mittel- und Hinterbeinen stehend, die Vorderfüße zum Mund und macht, indem sie die Vorderfüße wie zwei sich waschende Hände rasch aneinander reibt, Rüssel und Beine von den durch diese Bewegung zerrissenen Fäden frei. Auch von anhaftendem Pollen sucht sie bisweilen die Endklappen ihres Rüssels zu reinigen, indem sie sie zwischen die Vorderfüße nimmt und diese der Rüsselspitze entlang nach vorne streift. Neben den zierlichen Schwebfliegen (Syrphiden) besucht sehr häufig die große Schlammfliege (Eristalis) die Blütenschenke der Wegwarte. Außer gründlicher Sättigung sucht sie bei ihr Herberge gegen Wind und Wetter. Die blauen Strahlen der Blüte, die 20 mm lang und 5 mm breit, wie fugenlose Bretter sich decken, sind ein ausgezeichnetes Schutz- oder Schilderhaus, in das sich die empfindliche Schwebfliege bei Wind und Regen flüchtet.



Blühende Zichorie im Herbst. Aufnahme von B. Haldy.

Manchmal dient die Blüte auch als Nachtquartier für jene Blütengäste, die sich recht sehr verspäteten. So traf ich an einem Morgen eine weibliche Steinhummel in der Schenke der Wegwarte, die inmitten des weichen Blütenbettes schlief. Da, wo der warme Leib des Tierchens

ruhte, waren die Griffel aus dem Antherenkegel hindurchgeschlüpft und hatten sich auseinandergerollt, um die Narben auszubreiten. Die übrigen 12 unter den 18 Blüten des Korbes waren noch versteckt und verborgen in den Antherenzylindern. Wer aber meint, die Hummeln seien Schlemmer, der hat noch nicht zugesehen, wie sie bei Tag in der Blütenschenke einkehren. Ein Besuch dauert nur 5, 7 oder 9 Sekunden, während die Honigbiene, bekannt als Muster des Fleißes, 10, ja 19 Sekunden braucht, um die Honigkrüge auf dem Blütenteller auszutrinken. Viel langsamer war eine große Schlammfliege, die 57 Sekunden auf der Blütenscheibe zubrachte, und deren Besuch noch länger gedauert hätte, wenn sie nicht von einer Steinhummel gestört worden wäre. Recht viel Überfluß an Zeit haben die Furchenbienen, von denen ein Weibchen volle 15 Minuten 40 Sekunden in der gastlichen Blütenschenke verweilte.

Wer eine Staude der Wegwarte am Feldrain blühen sieht, gehe nicht vorüber, ohne der poetischen Blume und ihren Gästen aus dem Insektenreich ein halbes Stündchen seine Aufmerksamkeit zu widmen. Er sieht sicher noch köstlichere Dinge, als ich zu schildern imstande bin.

Kunstseide.

Von J. Esterer. Mit Abbildung.

Die Anhänger des Frauenrechts haben eine Tatsache für sich, die sie meines Wissens noch nicht angeführt haben: Eine der bedeutendsten Erfindungen verdanken wir einer Frau. Vor nahezu 5000 Jahren nämlich kam die kluge Si-ling-che, die Gattin des Kaisers Hoang-ti, auf den Gedanken, die Kokons der schon damals viel gezüchteten Seidenraupe abzuhaspeln und zu Geweben zu verarbeiten; auch soll sie den ersten Webstuhl konstruiert haben. Die Chinesen wußten die Erfindung ihrer Landesmutter gebührend zu würdigen und erhoben sie nach ihrem Tode zur Gottheit der Seide und des Maulbeerbaums.

Seitdem ist die glänzende, vornehm rauschende Seide durch die Jahrtausende hindurch die Königin der Textilfasern geblieben, die stete Begleiterin raffiniertester Kultur, von den Römern mit Gold aufgewogen, in Florenz die Begründerin des mediceischen Zeitalters.

Heutigen Tages ist nun plötzlich eine Nebenbuhlerin dem Dunkel entstiegen, die beansprucht, mit ihr das Reich zu teilen, weil sie an Glanz die alte Herrscherin übertreffe: es ist die Kunstseide.

Entstanden ist sie durch den Nachahmungstrieb, den die wunderbare Leistung der Seidenraupe (Bómbyx móri) (Abb. A) erregte. Nach ihrer völligen Reife spinnt sie drei Tage ununterbrochen einen Doppelfaden von 3—4000 m Länge aus einer hellen zähen Flüssigkeit, die sich in zwei unmittelbar vor der Spinnwarze vereinigenden (Abb. B), den ganzen Körper durchziehenden (Abb. C) Drüsen befindet und an der Luft erhärtet. Es wäre naheliegend, diese Flüssigkeit künstlich zu verspinnen, und die Chinesen fertigten auch auf diese Weise Angelschnüre und Saiten, ehe sie die eigentliche Seidenweberei kannten. Allein das Produkt der Seidenraupe stellt auch heute noch ein Meisterwerk in Bezug auf Feinheit,[1] Gleichmäßigkeit und Ebenmäßigkeit des Fadens dar (Abb. G u. H). Es ist daher immer noch am besten, wir entziehen ihr bis auf weiteres noch nicht die „Spinnkonzession“, sondern suchen uns eine eigne Spinnflüssigkeit. Dieser Gedanke ist jetzt schon fast zwei Jahrhunderte alt. Réaumur wirft nämlich 1734 in seinem Buch: „Mémoir pour servir à l'histoire des insectes“ die Frage auf: Könnten wir nicht auch Seide mit einer Flüssigkeit aus Gummi und Harzen oder deren Zubereitungen herstellen, da ja Seide nur eine erhärtete Gummiflüssigkeit ist? Allein die rasch an der Luft zu einem elastischen Faden erstarrende Seidenflüssigkeit ist chemisch und physikalisch so sehr von dem langsam eintrocknenden, spröde werdenden Harz verschieden, daß alle etwa unternommenen Versuche scheitern mußten.

Mehr als hundert Jahre waren unterdes seit Réaumurs Schrift ins Land gezogen. Die Chemie, die damals noch in den Windeln lag, sprang nun jugendfrisch aus den dumpfen Gelehrtenstuben und erkor sich die freie Welt zum Tummelplatz. Sie setzte gerade um 1850 die Welt in eine kaum mehr begreifliche Begeisterung durch die Erfindung der Schießbaumwolle. Jeder, der einigermaßen experimentieren konnte, stellte sich Schießwolle her, was ja keine besondere Schwierigkeiten bot. Er übergoß gut gereinigte Baumwolle mit der sog. Nitriersäure (Gemisch aus Salpeter- und Schwefelsäure), wusch sie dann gut aus, trocknete vorsichtig und der fürchterliche Sprengstoff war fertig. Bald hatte man entdeckt, daß bei einer bestimmten Art der Herstellung, „Nitrierung“, die Schießwolle eine ganz merkwürdige Eigenschaft bekam. Tauchte man sie nämlich in ein Gemisch von Weingeist (Alkohol) und Schwefeläther, so fing sie an aufzuquellen, und schließlich war nur mehr eine dickliche, helle Flüssigkeit vorhanden, die man durch Filtrieren von den ungelösten Staub- und Faserteilchen trennen konnte, und die man Kollodium nannte. Um ein paar Pfennige können wir in jeder Drogerie oder Apotheke ein Fläschchen voll bekommen. Gießen wir es in dünner Schicht auf einer Glasplatte aus, so verdunstet das Lösungsmittel rasch, und zurück bleibt ein ganz dünnes, durchsichtiges Häutchen, das sich mit dem Taschenmesser leicht loslösen läßt. Durch dieses Verhalten ist Kollodium ein sehr bequemes Mittel geworden, um kleine offene Wunden vor Luftzutritt zu schützen. Wenn wir etwas Geschick besitzen, können wir auch zierliche Gefäße aus Kollodium gießen. Nehmen wir einen Fingerhut oder ein einfaches Gläschen, lassen unsere Flüssigkeit an den Innen-

[1] Der Querschnitt eines Seidenfadens beträgt 0,013 mm gegen 0,03 mm unserer feinsten Kunstseide.

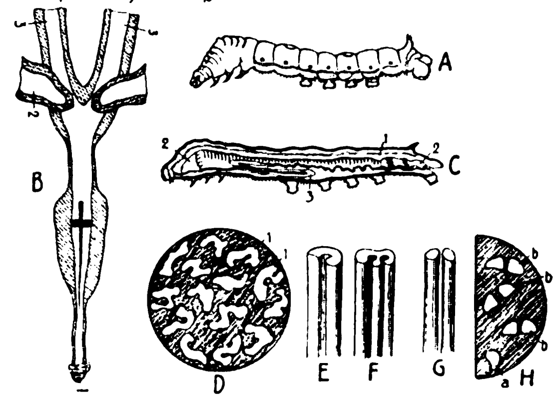


wandungen so herabfließen, daß sie ganz davon bedeckt sind und gießen nun Wasser hinein, so gerinnt das Kollodium sofort und läßt sich dann als getreuer Abguß weglösen. Wie wäre es, wenn wir den ursprünglichen Baumwollfaden künstlich erzeugen würden? Gedacht, getan. Wir verschaffen uns ein dickwandiges, zu einer Spitze ausgezogenes Glasrohr, schnitzen uns einen genau in das Rohr passenden Holzstempel, füllen es mit dem Kollodium und pressen dies mit unserem Stempel in Wasser. Und siehe da: wir erhalten einen wunderbar glänzenden, geschmeidigen Faden (besser gesagt eine Röhre, da zunächst nur die mit dem Wasser in Berührung kommende Außenschicht gerinnt, während das Innere noch flüssig bleibt und erst später erstarrt): die Kunstseide ist fertig. A u d e m a r s wollte 1855 diese Erfindung fabrikmäßig verwerten, sie scheiterte aber an zahlreichen technischen Schwierigkeiten. Auch wir werden sie bald bei unserem Versuche kennen lernen. War die Düse des Glasrohres einigermaßen fein und das Kollodium nicht vollkommen rein, so verstopft es sich, und wir haben unsere liebe Mühe, es zu reinigen. Sowie wir das Kollodium einige Zeit offen stehen lassen, wird es so zähe, daß es sich nicht mehr durch die Düse pressen läßt. Alle diese Schwierigkeiten stellten sich im erhöhten Maße bei der praktischen Durchführung im Großen ein. Denn, zeigte schon die spinnreife Lösung so viele Nücken, so kann man sich vorstellen, wie viel zu überwinden war, um sie erst herzustellen. Durch jahrzehntelange Versuche fand man heraus, wie wichtig die Reinigung und Bleichung der benutzten Baumwollabfälle war, wie peinlich genau die Bedingungen bei der Nitrierung eingehalten werden mußten, um einigermaßen gleichmäßige Kollodiumwolle zu erhalten, Brände und Explosionen brachen aus, weil man sie nicht genügend ausgewaschen hatte; der Faden brach ab, weil die Spinnlösung nicht entlüftet war.... „Genug, genug," wird der Leser rufen und sich die Ohren zuhalten. Doch ist gerade dies ein typisches Beispiel für die meisten chemischen Erfindungen. Die Grundidee erscheint höchst einfach, aber die praktische Durchführung erfordert so viel Geduld, Scharfsinn und Arbeit, daß der nachträgliche Lohn selten im richtigen Verhältnis dazu steht.

So vergingen denn auch nach Audemars' Versuchen dreißig Jahre, bis es C h a r d o n n e t gelang, all der Hindernisse soweit Herr zu werden, daß er die erste Kunstseidefabrik in Besançon errichten konnte. Aber noch war die Kunstseide ein Sprengstoff und daher höchst feuergefährlich. Wieder vergingen einige Jahre angestrengten Suchens von allen Seiten nach einem Mittel, um ihr diese üble Eigenschaft abzugewöhnen; wieder fand Chardonnet zuerst eine Flüssigkeit, die das feuergefährliche Element herausholte und nahezu reinen Zellstoff zurückließ. Damit war man wieder beim Zellstoff der Baumwolle angelangt, und der ganze mühsame und teure Umweg war nur nötig, um die Baumwolle in eine der Seide ähnliche Form zu bringen.

Seitdem haben sich in rascher Folge noch andere Herstellungsverfahren eingebürgert, die alle vom Zellstoff ausgehen, so wie er in den Baumwoll- und besseren Papierabfällen vorliegt; nur nehmen sie einen andern Umweg, um eine Spinnlösung zu erhalten und dann den Faden wieder in eine Art Zellstoff zu verwandeln. All diese Produkte kommen unter den verschiedensten Namen: als Meteorseide, Siriusseide, Glanzstoff, Viskoseseide, in den Handel und sind ungefähr gleichwertig in Bezug auf Glanz und Güte.

Sie alle zeigen den gleichen Nachteil: leicht zu zerreißen, wenn sie naß sind; auch sind sie kaum halb so fest wie die Naturseide. Daher konnte die Kunstseide bisher nur für Kravatten, Posamenten, Litzen und Besatz Verwendung finden, und nur ein Gebiet beherrscht sie unumschränkt: die Gasglühstrümpfe werden ausschließlich aus Kunstseide gewoben. Immerhin beträgt infolge des um die Hälfte billigeren Preises[2] die Weltproduktion bereits etwa 5000 t, was ungefähr dem zehnten Teil der natürlichen Seidenproduktion gleichkommt. Fälschungen, in denen Kunstseide für echte Naturseide ausgegeben werden, lassen sich sehr leicht nachweisen. Man braucht nur eine ganz kleine Probe des betreffenden Stoffes — ein Faden genügt — anzusengen: die Kunstseide verbrennt rasch, ohne einen merklichen Rückstand zu hinterlassen, während die Naturseide unter Verbreitung eines Geruchs nach verbrannten Haaren langsam weiterglimmt und einen kohligen Rückstand hinterläßt.



A Seidenraupe (Bómbyx móri) im ausgewachsenen Zustande.
B Längsschnitt durch die Spinnwerkzeuge der Seidenraupe. 1) Spinnöffnung, 2) Filippische Drüse, 3) Exkretionskanäle.
C Längsschnitt durch die Seidenraupe. 1) Blutgefäß, 2) Darmkanal, 3) Seidendrüse.
D Mikroskopischer Querschnitt eines Kunstseidefadenbüschels (Chardonnetseide.)
E und F Künstliche 1,1 Fadenquerschnitte.
G Natürlicher Faden.
H Mikroskopischer Querschnitt der natürlichen (entbasteten) Seide. a Einzelfaden, b Doppelfaden.

Jetzt bleibt noch die Frage: Läßt sich die natürliche Seidenflüssigkeit nicht auf künstlichem Wege herstellen? Vorläufig nicht. Eingehende mikroskopische und chemische Analysen zeigten, daß der Seidenfaden aus zwei Schichten besteht: einer äußeren leicht abblätternden Rinde, dem S e i d e n l e i m oder gelehrt ausgedrückt: S e r i c i n, die der rohen Seide das unscheinbare Äußere gibt (durch Kochen mit Seifenlösung kann man sie wegschälen, die Seide wird „entbastet"), und dem eigentlichen glänzenden Doppelfaden, dem F i b r o ï n. Beide sind chemisch sehr nahe verwandt, sie gehören zu den komplizierten Eiweißkörpern. Doch ist die Erforschung ihres chemischen Aufbaus schon so weit vorgedrungen, daß man sich bereits ein Bild davon machen kann, das, wollte ich es hier wiedergeben, eine halbe Druckseite voll Buchstaben mit Verbindungsstrichen beanspruchen würde. Nur so viel will ich verraten, daß nur

[2] 1 kg Naturseide kostet 20—40 *M*, 1 kg Kunstseide 10—20 *M*.

vier Elemente, „innig gesellt“, diesen Wunderbau mit insgesamt 454 Bausteinen bilden. Trotzdem ist Hoffnung vorhanden, ihn auch künstlich aufführen zu können. Freilich ist es dann noch fraglich, ob nicht der „Seidenwurm“ doch billiger die kostbare Flüssigkeit „produziert“ als die chemische Industrie, und die Herstellungskosten sind immer das Entscheidende beim Beginn eines neuen Unternehmens.

Beugung und Lichtwellenmessung.

Von **Dr. Hein.** Mit 11 Abbildungen nach Zeichnungen des Verfassers.

Daß das Licht sich geradlinig fortpflanzt, hat ein jeder in der Schule oft genug gehört, daß es aber um die Ecke gehen kann, sogar beinahe im rechten Winkel, das bleibt manchem zeitlebens unbekannt, obwohl wir gerade dieser Tatsache eine Fülle der wichtigsten Aufschlüsse über die Natur des Lichtes verdanken.

1665 beobachtete Grimaldi diese Erscheinung zum erstenmal, und ein jeder kann mühelos den Versuch wiederholen. Beobachten wir nämlich eine entfernte Lichtquelle, etwa eine helle Laterne, durch einen engen Spalt, dann sehen wir, wie der feine Spalt aus dem Büschel Strahlen, das von der Lichtquelle ausgeht, erstens einen dünnen Strahl herausschneidet und diesem Strahl zweitens zugleich zwei Ecken darbietet. Und siehe da, wir sehen jetzt neben der Lichtquelle selbst durch den Spalt noch links und rechts daneben ein schwächeres Bild derselben, vielleicht auch noch mehrere andere noch schwächere, d. h. aus dem Spalt kommen statt des einen Strahls, der hineinfiel, mehrere wieder heraus, und die schwächeren dieser Strahlen sind nach links und rechts vom Hauptstrahl ab „gebeugt“. Das Licht ist also wirklich um die Ecke gegangen, wenn auch nicht viel.

Newton, der da meinte, das Licht bestehe aus Lichtatomen, konnte diese Erscheinung ebensowenig befriedigend erklären wie Huyghens, der das Licht für eine Wellenbewegung erklärte, wobei die Bewegung des Äthers in der Richtung des Lichtstrahls erfolgen sollte. Erst als Jung 1807 die Annahme machte, daß beim Licht die hin- und hergehende Bewegung des Äthers senkrecht zum Strahl erfolgt, konnte man die „Beugung“ des Lichtes elegant erklären. Das war noch die Zeit, wo jeder Forscher seine Instrumente selbst zu machen hatte, wo man mit den einfachsten Mitteln Großartiges leistete. Das kann man auch heute noch, nur wird dem modernen Menschen durch die vollkommene Technik unserer Instrumente leider die Meinung beigebracht, es ginge ohne solche entsetzlich teuren Apparate überhaupt nicht. Aber die Grundlagen aller Wissenschaften haben deren nie bedurft, nur zur feineren Ausarbeitung brauchen wir feine Instrumente. So wollen wir heute zeigen, wie man mit ein wenig Papier, einem Maßstab, mit ein wenig Geschicklichkeit und ein wenig Rechnerei die Wellenlänge des Lichtes mit Hilfe der Beugung einigermaßen genau bestimmen kann. Ohne Fleiß kein Preis: ein wenig Theorie müssen wir schon vorausschicken, ehe wir zur Praxis übergehen können.

Da müssen wir uns erst einmal eine Vorstellung von der Fortpflanzung des Lichtes machen. „Das Licht ist eine Bewegung der Ätherteilchen“, sagt die Wissenschaft. Diese Ätherteilchen denken wir uns durch Turner dargestellt, die einer hinter dem andern aufgestellt sind (Abb. 1). Der vorderste der Reihe ist dann die „Lichtquelle“, von der der „Lichtstrahl“ ausgeht. Die Bewegung besteht darin, daß abwechselnd das rechte und linke Bein in bestimmtem Zeitmaß seitwärts gespreizt werden soll. Jeder Turner hat das nachzumachen, was er seinen Vordermann tun sieht. Nun spreizt Nr. 1 das rechte Bein. So schnell Nr. 2 nun auch dies wahrnehmen mag, seine Bewegung kommt ein wenig später als die von Nr. 1. Ebenso geht es Nr. 3 usw. Nr. 7 auf unserer Abb. 1 links steht noch ganz still, wenn Nr. 1 sein Bein schon bis zur höchsten Lage gebracht hat. Wenn nach einiger Zeit die Übung durch die ganze Reihe fortgeleitet ist, so haben wir das Bild Abb. 1 links. Nr. 25 macht wieder genau dieselbe Bewegung wie Nr. 1. Es ist

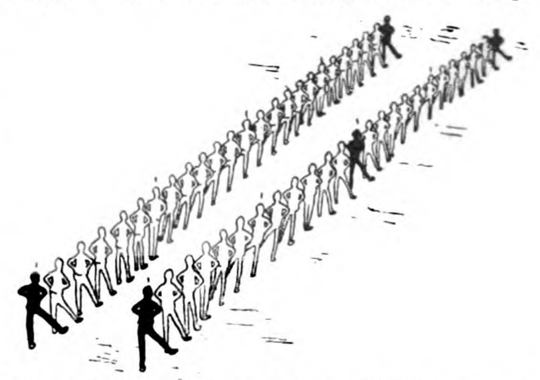


Abb. 1. Wie man sich einen roten (links) und einen blauen (rechts) Lichtstrahl vorstellen kann.

deutlich zu sehen, daß die hochgehobenen Füße eine Wellenlinie —⁀— bilden. Die Turnerkette können wir uns nun beliebig fortgesetzt denken. Solange dann der Vordermann weiterübt, geht eine wogende Bewegung durch die Kette. Je aufmerksamer die Turner sind, um so schneller gelangt die Bewegung vom ersten bis zum letzten Mann.

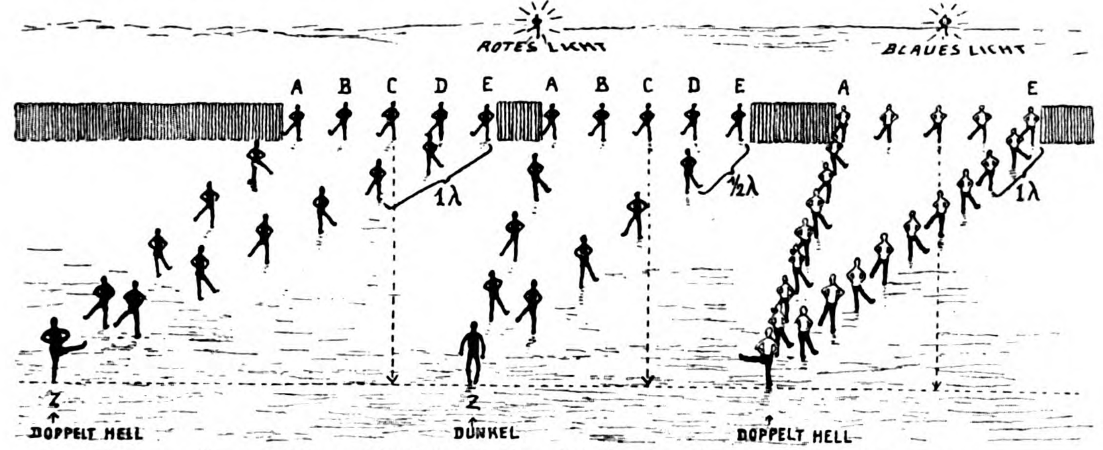


Abb. 2. Wie man sich die Einwirkung schräger Randstrahlen aufeinander bei rotem und blauem Licht veranschaulichen kann.

Ganz so ist es beim Licht. Jedes Ätherteilchen muß genau das nachmachen, was das vor ihm liegende macht, genau so langsam oder schnell. Nur haben wir uns statt der 25 Turner Millionen, ja Milliarden von Ätherteilchen zu denken. Und so ungeheuer „aufmerksam" sind die Ätherteilchen auf das, was ihr Vordermann macht, daß nach einer Sekunde schon das 300 000 km entfernt liegende Teilchen die Bewegung nachzuahmen beginnt.

Nun soll das Beinschwingen mit der doppelten Geschwindigkeit erfolgen. Was ist die Folge? Die Aufmerksamkeit der Turner kann nicht größer werden, als sie ist. Also der 25 ste wird nicht eher als sonst die verlangte Bewegung nachmachen können. Aber wenn nun Nr. 4 anfängt, die Bewegung seines Vordermannes wahrzunehmen, so hat Nr. 1 sein Bein schon zur höchsten Lage gebracht und denkt ans Zurückschwingen.

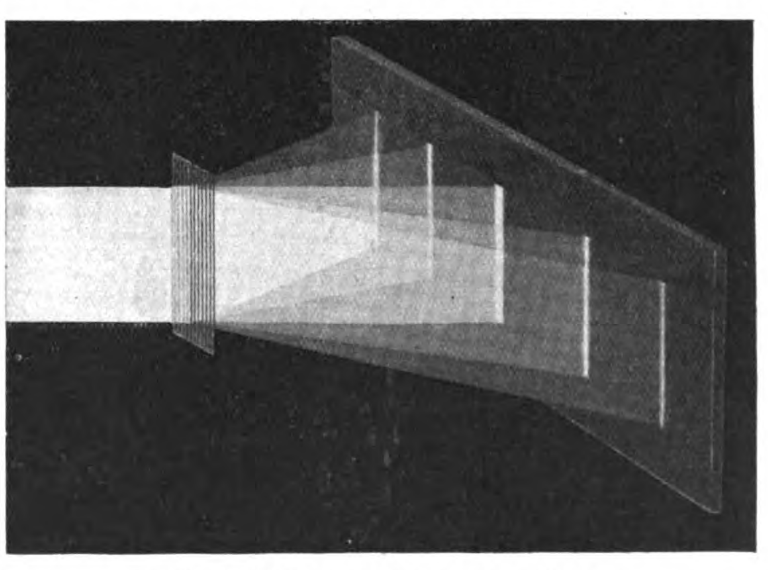


Abb. 3. Wirkung eines Spaltes oder Gitters. Originalzeichnung für den Kosmos.

Und nach einiger Zeit haben wir das Bild der zweiten Kette auf Abb. 1. Da machen Nr. 1, Nr. 13 und Nr. 25 zu gleicher Zeit dieselben Bewegungen, und die Wellenlinie, die man auch hier wahrnehmen kann, hat folgende Gestalt: ‿⁀‿⁀‿

Die Entfernung von einem Turner bis zu dem ersten, der dieselbe Bewegung wieder macht, nennt man die „Wellenlänge". Unsere beiden Turnerreihen geben ungefähr die Verhältnisse in einem Strahl roten und einem Strahl blauen Lichtes wieder. Die Wellenlänge des blauen Lichtes ist etwa halb so groß wie die des roten Lichtes, weil die Bewegung der Ätherteilchen doppelt so schnell erfolgt. Die Wellenlänge

bezeichnet man mit dem griechischen Buchstaben λ.

Wir müssen uns nun aber das ganze Feld mit Turnern besät denken und den Befehl ausgeben, daß auch die Nebenmänner, die schräg hinter Nr. 1 stehen würden, die Bewegung nachmachen sollten usw. Dann würde, wie leicht einzusehen, die Bewegung sich ringsum fortpflanzen, und alle Turner, die gleich weit von Nr. 1 — auf einem Kreise — abstehen, würden zu gleicher Zeit die gleiche Bewegung machen. Auf solcher Eigenschaft der Ätherteilchen beruht die Beugung.



Abb. 4. Spektren für weißes, blaues, gelbes und rotes Licht.

Wir betrachten Abb. 2 (links). Es sind nur die Turner 1, 13, 25 usw. gezeichnet, alle Zwischen- und Nebenmänner weggelassen. Weit weg befindet sich der Vorturner „Rotes Licht". Auf sein Kommando hebt die Mannschaft, die quer über die Öffnung des Bretterzauns — den Spalt! — verteilt ist, das linke Bein. Wir bauen hinter A und E je eine Reihe von Turnern auf, machen aber die Reihe hinter E um eine „Wellenlänge" größer (Einschiebung von zwei Leuten). Diese beiden Reihen sollen einen gemeinsamen Hintermann haben. Da die Abstände vom Vordermann immer gleich bleiben müssen, so müssen wir die beiden Reihen schräg gegen die Richtung AE stellen, wie jeder mit Bleisoldaten leicht nachmachen kann. Dann sieht der Hintermann von zwei Vordermännern zugleich dieselbe Bewegung und schwingt mit doppelter Lust sein Bein.



Abb. 5 a.



Abb. 5 b.

Schieben wir nur einen Mann ein, d. h. machen wir die eine Kette um eine halbe Wellenlänge länger, so kommen die Ketten weniger schräg gegen die Richtung AE, und der Hintermann sieht bei seinen zwei Vordermännern stets genau entgegengesetzte Bewegungen. Was soll der Unglückliche da tun?

Für $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$ λ usw. ergibt eine einfache Überlegung entsprechendes.

Man übertrage das aufs Licht, und man erkennt, daß, wenn Licht durch einen engen Spalt fällt, in schräger Richtung vom Spalt weg abwechselnd Helligkeit und Dunkelheit herrschen muß. Genau geradeaus bleibt alles ziemlich beim Alten (s. Abb. 3).

Nun denken wir uns im zweiten Fall, daß das Beinschwingen mit doppelter Fixigkeit geübt werden soll (blaues Licht). Wir müssen dann überall einen Mann einschieben und bekommen das Bild rechts. Jetzt kann der Hintermann üben nach Herzenslust! Oder wissenschaftlich gesprochen: Fällt rotes und blaues Licht zugleich durch denselben Spalt, so gehen von dem Spalt in schräger Richtung fächerförmig rote und blaue Strahlen aus; die blauen Strahlen laufen da, wo die roten Strahlen sich gegenseitig vernichtet haben. Nehmen wir noch gelbes Licht dazu, dessen Wellenlänge zwischen der von rotem und blauem Licht liegt, so bekommen wir gelbe Strahlen zwischen den roten und blauen. Auf einer dem Spalt gegenüberliegenden Wand erhalten wir für rotes, gelbes, blaues Licht die Erscheinung, die Abb. 4 darstellt, und wenn wir weißes Licht benutzen, das bekanntlich aus allen nur möglichen Farben zusammengesetzt ist, er-

scheint auf der Wand nach links und rechts von der Mitte ein *farbiges* Band (Abb. 4 oben). Je größer die Wellenlänge ist, desto weiter wird das Licht nach links und rechts vom Spalt abgebogen. Die Farbenfolge von der *weißen* Mitte aus ist: violett, blau, grün, gelb, orange, rot, dann in derselben Reihenfolge immer wieder — allerdings immer schwächer — da ja eine

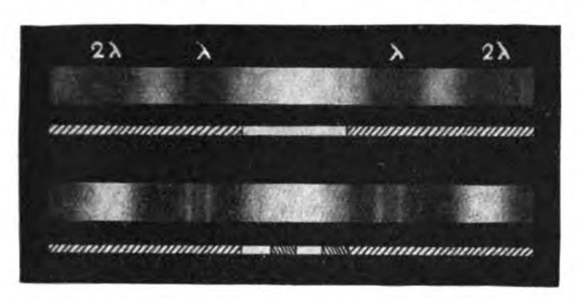


Abb. 6. So ändert sich das Licht, wenn aus einem Spalt ein Gitter mit 2 Öffnungen wird.

große Anzahl von roten, blauen usw. Strahlen durch den Spalt erzeugt werden.

Wir gehen noch einmal zu Abb. 2 Mitte zurück. Da haben wir nur hinter A und E Reihen aufgebaut. Nun müssen wir uns aber auch von B, C und D Reihen bis Z denken. Nach diesen muß sich Z *ebenfalls* richten. Die beiden Vordermänner *ganz* links und *ganz* rechts arbeiten genau entgegengesetzt, aber die dazwischen stehenden arbeiten etwas anders. Die Bewegung nach der einen Seite überwiegt, und so kann der ratlose Hintermann doch eine geringe Bewegung machen. Wo also $\frac{1}{2}\lambda$ Unterschied in der Länge der „Randstrahlen" besteht, kommt auf der Wand doch noch ein *schwacher* Lichteindruck zustande durch die Strahlen der Mitte.

Nun nehmen wir Abb. 2 links vor und bilden Ketten von B, C, D nach Z. Jetzt aber Achtung! Kette A und C unterscheiden sich genau um eine *halbe* Wellenlänge, *beide arbeiten gegeneinander*! Ebenso Kette B und D. Überhaupt: alle Ketten, die zwischen A und C beginnen, arbeiten gegen alle Ketten, die zwischen C und E ausgehen. Resultat: Völlige Dunkelheit (Abb. 5a und b).

Die Abbildung 2 gilt also *nur*, wenn wir *Rand*strahlen benutzen. Läßt man von *allen* Punkten im Spalt Strahlen ausgehen, so werden die Verhältnisse genau umgekehrt (s. Abb. 6 oben).

Was müssen wir nun tun, um Dunkelheit und Helligkeit genau an den alten Stellen wieder zu bekommen, ohne daß wir die Strahlen der Mitte sämtlich ausschließen? Wir sperren einfach die eine Hälfte des Spaltes zu. Man sieht, wie in Abb. 2 links dann bei Z wieder Helligkeit herrscht.

Dasselbe können wir machen, wenn der Gangunterschied der Randstrahlen 2, 3 meinetwegen 100 λ ist. (Letzteres erfordert *sehr schräge Rand*strahlen.) Dann hätten wir den Spalt in 4, 6 oder 200 gleiche Abteilungen zu zerlegen und davon 2, 3 . . . 100 zu schließen. Was erhalten wir? Ein „Gitter". Je mehr Abteilungen im Spalt wir schließen, je feiner das Gitter also ist, um so schräger kommen die „gebeugten" Strahlen aus dem Gitter heraus nach Stellen hin, die vorher dunkel waren (Abb. 6). Die Strahlen von den Punkten A B C (Abb. 7) einer Gitterspalte haben dann gegen die Strahlen von A' bezw. B' C' der folgenden Spalte genau 1 λ Gangunterschied, verstärken sich also (s. auch Abb. 8). Verbinden wir deshalb A und A' mit dem Punkte N, wo auf der Wand das *erste helle* Bild entsteht (s. Abb. 6). Bei $\frac{1}{2}\lambda$ liegen ganz *schwache* Bilder, so haben wir ein Dreieck mit A A'' (Spalte + Zwischenwand) der sog. „Gitterkonstante" als Grundlinie, dessen lange Seiten A N und A' N sich um *eine* Wellenlänge des gerade benutzten Lichtes unterscheiden. Ausmessen können wir diesen Unterschied nicht, aber leicht mit Hilfe des Pythagoras berechnen.

Wir fällen von A und A' (Abb. 8) die Senkrechten auf den Schirm bis C und C'. So bekommen wir zwei rechtwinklige Dreiecke. Jetzt ist, wie jedermann sieht, indem wir A A' = C C' mit d bezeichnen und die beigedruckten kleinen Buchstaben benutzen:

$$c'^2 = a^2 + (b+d)^2 = a^2 + b^2 + 2bd + d^2$$
$$c^2 = a^2 + b^2 = a^2 + b^2$$

Wir ziehen ab

$$c'^2 - c^2 = 2bd$$

Da lassen wir d^2 weg, denn da d schon klein ist, kommt d^2 gegen $2bd$ gar nicht in Betracht. Nun ist aber nach bekannter Formel

$$c'^2 - c^2 = (c'+c)(c'-c)$$

Nun mogeln wir wieder etwas. c' und c sind von a meist nur wenig verschieden. Für $(c'+c)$ setzen wir ruhig $2a$. $(c'-c)$ aber ist der Unterschied

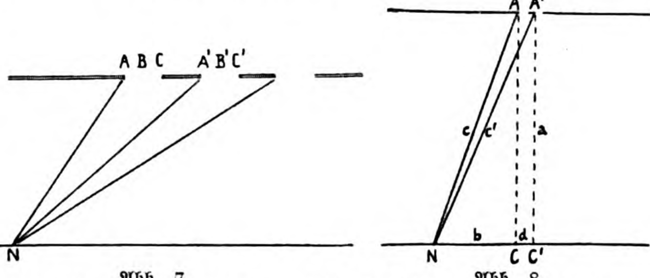


Abb. 7. Abb. 8.
Die Grundgesetze des Beugungsgitters. Erklärung siehe im Text.

der beiden Strahlen, also λ. Setzen wir dies ein, so erhalten wir:

$$2a \cdot \lambda = 2bd$$
$$a \cdot \lambda = b \cdot d$$
$$\lambda = \frac{b \cdot d}{a.}$$

Eine verblüffend einfache Formel!

Nun zur Praxis! Wollen wir überhaupt nur einmal Spaltbilder *sehen*, so stellen wir vor die Flamme einer Lampe einen Schirm mit einem etwa 1/2 bis 1 mm breiten Spalt. Dann schneiden wir mit einem haarscharfen Messer einen Riß in ein Stück steifes Papier und betrachten aus einigen Metern Entfernung den Spalt vor der Flamme. Ziehen wir den Papierstreifen etwas quer zum Schnitt, so daß dieser sich verbreitert, so können wir die Beugungsbilder recht hübsch sehen und beobachten, wie sie mit Verengerung des Spaltes auseinander weichen. Weit entfernte Lichtquellen brauchen nicht erst durch einen Schirm abgeblendet werden.

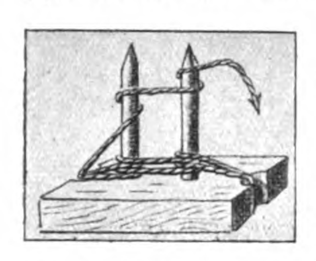


Abb. 9. Wie man sich ein billiges Beugungsgitter selbst machen kann.

Wer aber wirklich einmal Wellenlängen *messen* will, der mache sich ein Gitter, etwa wie Fraunhofer, der Fäden über eine ganz feine Schraube spannte. Wir können es so machen: Durch ein Brettchen von etwa 2 cm Breite und einiger *Dicke* — des Festsitzens halber — schlagen wir zwei kleinere Drahtstifte (rund, 1 mm) in einem Abstand von höchstens 1 cm und bringen links und rechts von den Nägeln Kerben im Brettchen an. Nun nehmen wir einen *feinen* Faden, befestigen ihn und schlingen ihn, wie die Abb. 9 zeigt, um die Nägel, holen ihn unter dem Brettchen durch und wiederholen die Schlingung.

So erhalten wir ein Gitter, in dem jeder Faden um Fadenbreite vom Nachbar absteht. Etwa 20—30 Fäden sind reichlich genug. Dann bemühen wir uns, mit einem Messer die Fäden noch möglichst in gleichen Abstand zu bringen und bestimmen die Größe von AA' oder d. Dazu messen wir die ganze Breite unseres Gitters und dividieren durch die Anzahl der Fäden.

Nun können wir messen. Wir fangen aber keine Bilder auf einem Schirm auf, weil die Helligkeit zu gering wäre. Wir beobachten durch das Gitter im dunklen Zimmer einen feinen Spalt von 1/3 bis 1/2 mm Breite, der Tageslicht hereinläßt. Oder wir stellen den Schirm mit dem Spalt vor eine Weingeistlampe, auf deren Docht wir etwas Kochsalz streuen. Dann messen wir, wissenschaftlicher, gleich einmal die Wellenlänge des *gelben* Lichts. Wir treten ein paar Meter zurück und merken uns, wie weit das erste Bild von der Mitte abzustehen scheint, wenn wir den Spalt durch das Gitter betrachten. Ein Gehilfe ist uns dabei sehr nützlich. Diese Entfernung ist b. Die Entfernung Spalt-Gitter ist a.

Warum diese Strecken gleich a und b sind, lehrt Abb. 10. Das Nebenbild liegt scheinbar bei N. Das Licht kommt also in der Richtung NG aus dem Gitter heraus. Stellen wir in der Entfernung a *hinter* dem Gitter einen Schirm auf, so ist N' der Ort, wo das Nebenbild sich abbilden würde. N'S' gleich NS.

Man kann ohne Gehilfen sich folgendermaßen helfen: Man benutze zwei Spalte untereinander, aber etwa um 5 bis 10 mm gegeneinander versetzt, und nun gehe man mit dem Gitter solange vor und zurück, bis ein oberes Nebenbild die Fortsetzung des unteren Spaltes ist. Dann ist b bekannt und a auszumessen. Alles ist in mm zu nehmen (Abb. 11).

Man kann sich auch dadurch ein Gitter herstellen, daß man mit einer ganz scharfen Nadel auf Gelatinepapier oder Film dicht nebeneinander liegende Linien einritzt. Das ist aber immerhin, aus freier Hand, nur mit Lineal, nicht leicht.

Endlich kann man durch Photographie ein Gitter bekommen. Man zeichnet auf weißes Papier, möglichst genau, etwa 1/2 bis 1 mm breite tiefschwarze Linien mit ebenso breiten Zwischenräumen und photographiert bei heller Beleuchtung aus größerer Entfernung. Man entwickle so, daß die durchsichtigen Stellen glasklar bleiben, also ja nicht zu lange. Bei scharfer Einstellung bringt man leicht eine ganze Anzahl Streifen auf den Millimeter. Natürlich kann man auch Gitter, Spalt usw. kaufen, aber das ist weiter keine Kunst.

Flamme
N
S
G
Gitter
S'
N'

Abb. 10. Wie man die Wellenlänge des gelben Lichtes einfach messen kann.

Beugung treffen wir in der Natur überall an. Weil aber sehr feine Spalten und Rillen dazu erforderlich sind, so entgeht die Erscheinung uns großen Menschen in den meisten Fällen. Wer, der z. B. eine Käfersammlung besitzt, hat schon darauf geachtet, daß die feinen Rillen mancher Flügeldecke wie ein Gitter wirken? Denn

auch, wenn das Licht von einer feingeritzten Fläche *zurückgeworfen* wird, findet Beugung statt. Blickt man durch feines Gewebe nach entfernten Lichtpunkten, z. B. durch den Seidenstoff eines Schirmes nach Laternen, so wirken die Fäden des Stoffes wie zwei gekreuzte Gitter. Oder blinzelt man nur durch die Wimpern nach der Sonne, so erhält man die prachtvollsten Beugungsfarben.

Daß die Beugung die Beobachtung feinster Objekte stören kann, dürfte einleuchten. Wer also mit Mikroskop und Fernrohr arbeiten will, darf nicht alles, was er sieht, für wirklich halten. Z. B. sind die Bilder von Fixsternen im Fernrohr leicht von Beugungsringen umgeben, was natürlich zuweilen sehr stört. In ähnlicher Weise hat man auch die viel erörterten Marskanäle mit ihren merkwürdigen Verdoppelungen auf Beugungserscheinungen zurückzuführen versucht.

Die Wellenlänge des Natriumlichtes ist 589 Millionstel mm. Das äußerste Rot hat etwa 800, das äußerste Violett etwa 400 Millionstel mm. Nun mag ein jeder zusehen, wie genau er mit selbstgefertigten Apparaten Wellenlängen messen kann. Als man überhaupt noch

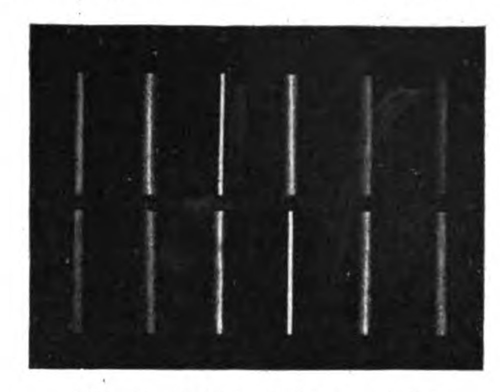


Abb. 11. Versetzte Spalte zum Messen.

nichts von der Wellenlänge des Lichtes wußte, war es eine wissenschaftliche Großtat, als man diesen Wert bis auf 10% oder gar nur 20% genau bestimmen konnte, und das können wir auch.

Vereinheitlichung des Wundverbandes.[1]

Von Prof. Freiherr v. Eiselsberg.

Trotz der eifrigen Zusammenarbeit aller wissenschaftlichen Schulen, trotz der Popularisierung der für die Allgemeinheit besonders wichtigen medizinischen Ergebnisse liegt gerade die Methode der ersten Hilfeleistung noch sehr im argen.

Ich beziehe mich dabei auf die Versorgung von Wunden, wie sie im täglichen Leben vorkommen, die sich der Arbeiter, vor allem der Fabrikarbeiter, in seinem Berufe zuzieht, die der Stadtbewohner, der auf der Straße ausgleitet oder umgestoßen wird, erleidet, die bei Eisenbahnkatastrophen, beim Einsturz eines Gebäudes vorkommen, kurzum die *Alltagswunden*, wenn ich mich so ausdrücken darf, und möchte deren erste Versorgung erörtern.

Gerade bei der Anlegung des ersten Verbandes, also bei der ersten Hilfeleistung bei einer Verwundung, herrscht heutzutage weder bei den praktischen Ärzten noch sonst ein einheitliches Verfahren; und doch hängt das weitere Schicksal des Verletzten zumeist vom ersten Verbande ab.

In erster Linie muß sich eine Umgestaltung der ersten Hilfeleistung an die Ausschaltung der Antiseptika machen.

Die Karbolsäure hat als Wundverbandmittel schon viele Schäden angerichtet, die sich vornehmlich als Karbol*brand* äußern. Diese Gefahr besteht selbst bei der Verwendung leichter Karbollösungen (3 %). Die Karbolsäure wird durchaus nicht in der Weise von den praktischen Ärzten gemieden, wie sie es verdient. Es ist eine erste Forderung der Wundversorgung, die Karbolsäure gänzlich zu meiden.

Aber auch alle anderen sogenannten Desinfektionsmittel sind bei Versorgung der Wunde wegzulassen!

Im Laufe der Jahre glaubte man, im Jodoformpulver und in der Jodoformgaze das zweckmäßigste Mittel für die frische Wunde gefunden zu haben, *bis die letzte Zeit gezeigt hat, daß das Bedecken der Wunde mit einem reinen, trockenen, aufsaugenden Verbandstoffe ohne vorherige Abspülung und Desinfektion in den meisten Fällen das zweckmäßigste Verfahren darstellt.*

Die wissenschaftlichen Versuche, sowohl die Erfahrungen am Krankenbette wie im Ambulatorium, haben uns auch immer mehr und mehr überzeugt, daß eine Desinfektion der Wunde durch Überrieselung mit irgendeinem Antiseptikum meist nicht nur nicht wirksam ist, sondern geradezu schadet, indem das Antiseptikum, das im Glasröhrchen die betreffenden Bakterien tötet, in der Wunde, die so viele Buchten und Taschen enthält, doch niemals die Bakterien erreicht und abtötet, wohl aber die Oberfläche der Wunde weniger widerstandsfähig im Kampfe gegen das eingetretene Gift macht. Nicht jede Art der Verunreinigung ist gefährlich, sondern nur jene, die krankheitserregende Keime enthält. Die Mehrzahl der alltäglichen Wunden scheint in dieser Beziehung nicht schwer infiziert zu sein.

Höchstens bei groben Verunreinigungen kann es zweckmäßig sein, mit steriler physiologischer Kochsalz-

[1] Wir haben den bekannten Wiener Mediziner ersucht, den Kosmoslesern in aller Kürze Kenntnis von den Bestrebungen zu geben, die auf eine einheitliche Regelung der ersten Hilfeleistung bei Unglücksfällen hinzielen.



lösung zu überspülen. Keine Art von Spülung ist ungefährlich, da immerhin leicht Keime aus der Umgebung der Wunde in sie gelangen können. Wenn schon der Fachchirurg die sogenannte Desinfektion der frischen Wunde mit Karbollösung, Sublimat und Jodoformpulver unterläßt, so hat dieser Grundsatz erst recht für den Laien zu gelten. Daraus ergibt sich die zweite Forderung: *Sublimat und Jodoform (in Pulver oder als Gaze) haben bei der ersten Hilfeleistung für die Wunde keinen Platz.* Wir können ihrer ebensogut wie des Karbols entraten.

Das Waschen der Umgebung einer Wunde ist nicht nur überflüssig, sondern, wenn es nicht sehr vorsichtig und kunstgerecht geschieht, meist direkt schädlich.

Wie oft wird nicht als erste Wundbehandlung der Finger ins Wasser gesteckt, in der wohlgemeinten Absicht, die hineingelangten Keime herauszufördern. Ich glaube nicht, daß viele Keime dadurch herausgespült werden, wohl aber dürfte die Wunde durch das Quellen ihrer Ränder gegenüber den eingedrungenen Bakterien weniger widerstandsfähig werden. Das Ausblutenlassen ist für gewöhnliche kleine Schnitt- oder Rißwunden das Beste. Natürlich gilt dies bloß bei geringen Blutungen.

Sehr beliebt ist auch das Aussaugen der Wunde. Da dem Speichel eine das Wachstum der Bakterien hemmende Wirkung zukommt, so ist theoretisch nicht viel dagegen einzuwenden, vorausgesetzt, daß der Mund des Menschen, der die Aussaugung besorgt, gesund ist, vor allem keine schlechten Zähne enthält. Hier spielt wohl die mechanische Arbeit des Aussaugens die Hauptrolle!

Bei der Leistung der ersten Hilfe bei einer zufälligen Verletzung halte sich der Helfer stets vor Augen, daß er, wenn nicht eine sehr schwere Blutung dazu zwingt, die Wunde und ihre Umgebung gar nicht berühren soll. Wenn also die Wunde mit den Fingern doch nicht berührt wird, dann entfällt die Notwendigkeit der Händereinigung.

Wir gelangen dadurch zu dem scheinbaren Widerspruche, daß der operierende Arzt seine Hände nicht nur auf das sorgfältigste wäscht, sondern sich außerdem noch sterilisierte Gummihandschuhe darüber zieht, wogegen der Arzt oder Laienhelfer, wo er sich nicht kunstgerecht waschen kann, seine Hände gar nicht befeuchten soll und auch die Umgebung der Wunde nicht abwäscht. Die Lösung dieser vermeintlichen Folgewidrigkeit liegt eben in der experimentell festgestellten Tatsache, daß die unreine Hand im trockenen Zustande wenig Keime abgibt, da die Trockenheit den Schmutz gleichsam festhält, während er im Wasser sich leicht löst, das dann von den entfetteten Verbandstoffen, die bei Anlegung des Verbandes angefaßt werden müssen, rasch aufgenommen wird. Gefährlich ist die unreine Haut unter allen Umständen, aber im trockenen Zustande doch weniger als im feuchten, und daraus erwächst uns die Verpflichtung, von zwei Übeln das kleinere zu wählen. Es hat demnach an der Unfallstelle jede Waschung der Hände des Arztes sowohl, als des Laienhelfers zu unterbleiben, wenn nicht Gelegenheit zu gründlicher Reinigung und Abtrocknung mit sterilem Zeuge vorhanden ist. Sollten sterile Gummihandschuhe zur Verfügung sein, dann ist dies desto besser.

Die Forderung des Nichtwaschens der Hände des Helfers sowie der Wunde selbst wird vielfach auf den Widerstand des Publikums stoßen. Es ist eine weitverbreitete Ansicht, daß jede Wunde gewaschen werden müsse, sowie daß der Helfer seine unsauberen Hände zu reinigen habe. In jedem Menschen wohnt das Bestreben, bei einer Verletzung in die Wunde einen Balsam zu gießen, und das soll z. B. mit Karbolsäure oder einem anderen „Wundheilmittel“ geschehen, womöglich mit einem, das einen besonderen Geruch hat, zumindest durch eine recht grelle Farbe sich auszeichnet, und wenn es gar, mit der Wunde in Berührung gebracht, brennt, wird dies meistens von den Laien gern hingenommen, da ja dann eine glatte Heilung nicht ausbleiben kann!

Auch hier zeigt sich, daß trotz aller Popularisierung der Wissenschaft, über die gewiß heutzutage mit Recht geklagt wird, diese nur langsam vor sich geht und mit den Neuerungen nicht gleichen Schritt hält, weil viel ganz Unfertiges, noch im Stadium des Versuches Befindliches durch die Tagespresse veröffentlicht und so Begriffsverwirrung verursacht wird.

Das Blut, das in der Wunde gerinnt, ist das beste Wundheilmittel (Heilung unter dem Schorf), und der Verband hat nur dafür zu sorgen, daß die Wunde vor jeder weiteren Verunreinigung von außen geschützt wird.

Aufgabe der ersten Hilfe ist nach erfolgter Blutstillung — ob sie nun von selbst erfolgt oder künstlich zustande gebracht werden muß — *die Wunde, ohne sie selbst zu spülen oder ihre Umgebung zu waschen, mit keimfreiem Verbandstoff, der einfach aufsaugt, ohne ein Antiseptikum an sich zu enthalten, zu bedecken und sie dadurch vor weiterer Verunreinigung zu bewahren, also baldigste Bedeckung der Wunde mit sterilisierter aufsaugender weißer Gaze. Diese Gaze stellt unseren Universalverband bei der Wundbehandlung dar.* Sie ist unser Tupf- und Verbandmaterial. Sie ersetzt Schwämme, Karbol-, Jodoformgaze, *Bruns*sche Watte, Holzwolle usw.

Die Erfahrungen der letzten Kriege haben übereinstimmend gezeigt, daß trockener Verband mit weißer Gaze alle anderen Verbandmittel übertrifft.

Somit scheint mir eine Einheitlichkeit des Verbandstoffes für die frische Wunde erzielt.

Mastisol und Jodtinktur haben ein derart beschränktes Verwendungsgebiet, daß hier von einer genauen Beschreibung ihrer Verwendbarkeit abgesehen werden kann (siehe auch Kosmos 1913, Heft 1).

Mit der Vereinheitlichung des ersten Verbandes für die frische Wunde in der Gestalt von steriler weißer Gaze tritt aber als nächste Forderung die nach dem *Einzelverbande* in den Vordergrund. Der Verband muß schon derart vorgerichtet sein, daß er leicht anzulegen ist, und daß nicht erst durch Zerschneiden aus einem großen Stück das reine Material mit den Fingern viel angegriffen und dadurch verunreinigt wird. Weiter soll der Einzelverband möglichst handlich hergestellt sein, so daß ihn auch der Laie ohne weitere Übung leicht anlegen kann.

Bei den von *Rosmanit* und mir in unseren Rettungskoffern[2] angegebenen Verbänden war der Grundgedanke, daß sie auch von Laien angelegt werden können. Jedermann weiß im Notfalle mit einem Sacktuch einen Notverband anzulegen. Wir nahmen

[2] Die Verbandskoffer sind bei *Odelga*, Wien VIII Alserstr. 25 erhältlich.

viereckige Stücke weißer Gaze und nähten an deren Enden noch vier Bänder an, so daß sich das Anlegen des Verbandes sozusagen von selbst ergibt.

Wir wählten dazu sechs Größen:

1. quadratische 70×70 cm für Stamm und ganze Extremitäten,
2. rechteckige 70×35 cm für Teilverbände an Arm und Bein,
3. rechteckige 70×18 cm für Kopf und Hals,
4. quadratische 35×35 cm für Hand und Fuß,
5. quadratische 18×18 cm für mehrere Finger,
6. bequemer Fingerling 6×10 cm.

Der größte Verband ist derart bemessen, daß man damit Brust oder Rücken des stärksten Mannes bedecken kann; auch zur Einwickelung eines ganzen Beines reicht er vollkommen aus.

Als Umhüllung des Verbandes scheint uns am besten die Blechbüchse, weil sie vor allem unbegrenzt lange haltbar ist. Eine halbstündige Sterilisation der gefüllten Büchse in mindestens 100 Grad genügt. Um den Abschluß der Büchsen nach der Sterilisation luftdicht zu erhalten, wird um die Deckelkrempe der Verbände (1 bis 5) ein Heftpflasterstreifen derart kreisförmig angelegt, daß er sowohl die Löcher als den freien Krempenrand verdeckt. Das Pflaster wird dann noch mit alkoholischer Schellacklösung bestrichen.

Die Blechbüchsen erfüllen alle Anforderungen, die an Dauerhaftigkeit, Handlichkeit, Verläßlichkeit der Sterilisation und Verwendbarkeit unter allen Umständen überhaupt gestellt werden können. Die etwas größeren Auslagen bei der Neuanschaffung sind bald dadurch hereingebracht, daß die Büchsen lange haltbar sind und nach jedem Gebrauch des Inhalts frisch gefüllt und wieder sterilisiert werden können.

Die Blutstillung kann bekanntlich vorläufig oder endgültig vorgenommen werden. Wenn das einfache Aufdrücken der weißen Gaze und Angedrückthalten an die Wunde durch die Hand die Blutung nicht stillt, wird ein besonderer Eingriff zur Stillung notwendig werden, der eben immer nur vom Arzte besorgt werden soll. Das einfachste ist wohl das Ausstopfen der blutenden Wunde, die sogenannte Tamponade. Da dieser Eingriff eine Blutung für so lange stillen soll, bis der Patient einem Krankenhause überliefert ist, ist als einziges Instrument, das der von *Rosmanit* und mir konstruierte Rettungskoffer enthält, eine sterilisierte Kornzange beigegeben, mit der der lose, in jeder Büchse obenauf liegende Streifen weißer Gaze erfaßt und in die Wunde gesteckt werden kann.

Wohlgemerkt: nur bei starken Blutungen, etwa aus einer angerissenen Schlundbein- oder Oberschenkel-Schlagader könnte die Tamponade, und dann immer *nur* durch den Arzt, erfolgen.

Das gewaltsame Hineinpfropfen von Verbandmaterial in jede Wunde, z. B. in Schußwunden, wie das gerade im letzten Kriege wieder so viel beobachtet und ganz besonders vom Feldscher geübt wurde, hat immer viel Unheil angerichtet. Bei stärkeren Blutungen wird der intelligente Laie durch starkes Drücken mit der Faust auf die mit dem weißen Universalverbande zugedeckte Wunde, bei Wunden der Extremität durch Absperrung derselben herzwärts von der Verletzung mit einem Sacktuche, einem Leibriemen, noch besser mit dem *Esmarch*schen Hosenträger oder der im Rettungskoffer enthaltenen Kreppbinde die Blutung vorläufig zur Stillung bringen.

Einen größeren Eingriff wird weder der Arzt noch der Fachchirurg am Unglücksorte vornehmen; also keine Unterbindung, keine Naht!

Wir haben bei der ersten Versorgung der Wunden von Laienhänden gesprochen und dabei als obersten Grundsatz das Nichtanrühren der Wunde und ihr baldiges Bedecken mit weißer Gaze hingestellt. Aber auch wir im Spitale, zum Beispiel in der Unfallstation, wo uns zahlreiche Verletzungen unterkommen, huldigen demselben Grundsatze. Nach Stillung der Blutung und eventueller Naht der Wunde belegen wir ohne weiteres und zwar ohne zu desinfizieren, die Wunde mit weißer Gaze.

Der Arzt sei sich stets dessen eingedenk, daß er seinerseits infolge seiner Beschäftigung mit Wunden der Träger von krankheitübertragenden Keimen ist, also seine Hand, wenn nicht genügend gereinigt, dem Verletzten unter Umständen ganz besonders gefährlich sein kann. Der Arzt mache es sich zum Grundsatz, mit der unreinen Hand weder Wunden noch ihre Umgebung zu berühren! Ist eine solche Berührung unvermeidlich, so ist die Hand vorher auf das gründlichste zu reinigen, womöglich die gereinigten Hände noch mit einem ausgekochten Gummihandschuh zu überziehen. Diese Regel erleidet bloß eine Ausnahme, wenn es sich um die eilige Stillung einer schweren Blutung handelt. Dabei kann es vorkommen, daß der Arzt mit der schmutzigen Hand — wenn es schon anders nicht möglich ist — die verletzte Schlagader komprimiert und dies lieber tut als aus Furcht, den Patienten zu infizieren, ruhig zuzusehen, wie er sich verblutet!

Ich fasse zum Schlusse noch die Grundzüge zusammen, die uns, nach dem dermaligen Stande unseres Wissens, bei der Versorgung einer frischen Wunde leiten:

In erster Linie steht die Stillung der Blutung, die in irgend einer Weise erzielt werden muß. In den meisten Fällen wird dazu das lose oder festere Aufbinden des sterilen Verbandstückes genügen, und damit ist auch *die zweite Aufgabe der Wundversorgung*, der Abschluß durch Bedeckung mit einem Verbandstück erfüllt.

Da die meisten Wunden von Haus aus nicht infiziert sind, eine Desinfektion überhaupt nicht möglich ist, wird sie tatsächlich auch von der Mehrzahl der Chirurgen heutzutage nicht mehr geübt. Sie ist daher um so weniger bei der ersten Hilfe am Platze.

Da an der Stelle der Verletzung der Helfer, sei er Laie oder Arzt, meist nicht in der Lage ist, seine Hände wirklich zu reinigen, ist es besser, einen unvollständigen Versuch zu unterlassen und sich als obersten Grundsatz einzuprägen, die Hand weder direkt noch indirekt mit der Wunde in Berührung zu bringen und am Orte der Verletzung womöglich gar keinen chirurgischen Eingriff zu unternehmen.

Es hat der Verschluß der Wunde bloß mit einem Verbande zu erfolgen, der eine weitere Infektion verhindert, am besten mit einem Stück weißer Gaze, die im sterilen Zustande als Einzelverband vorrätig zu halten ist, und weder Arzt noch Laie soll die Wunde mit Karbol, Sublimat, Jodoformpulver oder -gaze, überhaupt mit einer *antiseptischen* Gaze in Berührung bringen.

Gespritzte Metalle.

Von Hanns Günther.

Mit 6 Abbildungen.

Die Geschichte der Erfindung, deren Wesen ich hier erläutern will, beginnt an einem Sommer-Nachmittag des Jahres 1908, den der schweizerische Ingenieur M. U. Schoop dazu benutzte, mit seinen Jungen nach vor einer Mauer aufgestellten Blechbüchsen zu schießen. Bei der Begutachtung der Leistungen ergab sich, daß

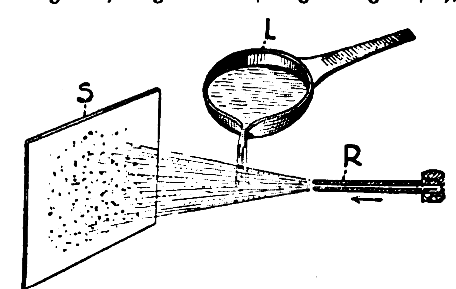


Abb. 1. Prinzip des Metallspritzverfahrens bei Verwendung von geschmolzenem Metall.

zahlreiche Kugeln an Stelle des Zieles die Mauer getroffen hatten, an der sie als plattgequetschte Scheibchen haften geblieben waren. Und überall dort, wo zwei solcher Scheibchen so dicht beieinander saßen, daß sie sich berührten, hatten sich ihre Ränder zu einem Ganzen vereinigt, so innig, daß eine Trennung nicht mehr möglich war. Diese kleine Beobachtung, die sich auf jedem Schießstand jederzeit machen läßt, wurde für Schoop zum Ausgangspunkt geistreicher Folgerungen, durch die er der Technik in seinem Metallspritzverfahren eine Unzahl neuer wertvoller Möglichkeiten erschloß.

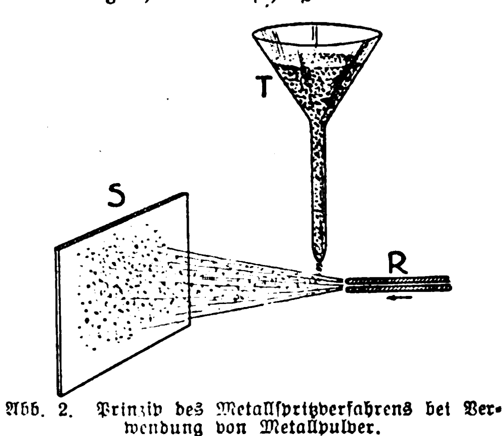


Abb. 2. Prinzip des Metallspritzverfahrens bei Verwendung von Metallpulver.

Der Weg von jener Beobachtung bis zu einem technisch vollkommenen, praktisch brauchbaren Verfahren war allerdings nicht kurz und auch nicht glatt, da er mit Mißerfolgen und Entmutigungen gepflastert war. Zunächst hatte Schoop nichts weiter vor sich, als die Entdeckung, daß Metallteilchen, die mit hoher Geschwindigkeit gegen eine Fläche geschleudert werden, daran haften bleiben und miteinander verschmelzen. Und weiter den Leitgedanken, den diese Beobachtung in ihm ausgelöst hatte: Daß es möglich sein müsse, auf diese Weise dichte, festhaftende metallische Überzüge zu erzeugen. Daß sich dieses Ziel nicht mit Gewehren und Kugeln erreichen ließ, war klar. An Stelle der Kugeln mußten feinere Metallteilchen treten, an Stelle des Gewehres eine Vorrichtung, die geeignet war, diese Teilchen mit großer Geschwindigkeit und ohne Unterbrechung gegen eine Fläche zu schleudern.

Nach einer geeigneten Vorrichtung dieser Art brauchte der Erfinder nicht lange zu suchen, da er nur einen Dampfkessel mit einem in eine

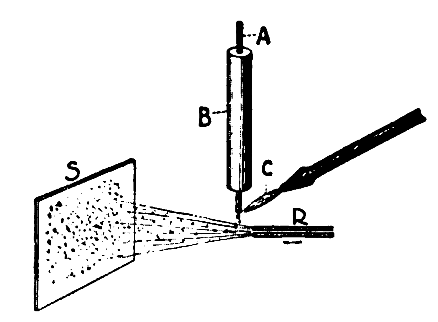


Abb. 3. Prinzip des Metallspritzverfahrens bei Verwendung von Metalldraht.

feine Öffnung auslaufenden Rohre und einem Regulierventil zu versehen brauchte, um ohne weiteres einen kräftigen Dampfstrom zu erhalten, der geeignet war, hineingebrachten Metallteilchen jede gewünschte Geschwindigkeit zu erteilen; der Dampf reißt die Teilchen einfach mit fort, um sie mit großer Wucht gegen jede Fläche zu schleudern, die man ihm in den Weg stellt.

Mit Hilfe einer solchen Einrichtung ließ sich das Fortbewegungsproblem ohne weiteres lösen. Nun kam es noch darauf an, Metallteilchen genügender Feinheit herzustellen, und sie auf irgend eine Weise in den Dampfstrom zu bringen. Die Überlegungen, die Schoop in dieser Hinsicht anstellte, führten ihn zunächst zur Verwendung geschmolzenen Metalls, das er langsam in den Dampfstrom fließen ließ. Das Prinzip des darauf aufgebauten Spritzverfahrens wird durch Abb. 1 verdeutlicht. Aus dem Schmelz-

löffel L tropft geschmolzenes Metall in den aus dem engen Rohre R mit großer Gewalt ausströmenden Dampf, der es zerstäubt und auf die im Dampfstrom stehende Fläche S niederschlägt, die sich dadurch mit einer dichten Metallschicht überzieht.

Die praktische Ausübung dieses Verfahrens gestaltete sich jedoch nicht so einfach, wie es das übersichtliche Prinzip erwarten ließ. Insbesondere barg der Schmelztiegel allerlei Unzuträglichkeiten, die dem Erfinder bald zeigten, daß er sein Ziel, einen leicht zu befördernden, jederzeit mühelos in Betrieb zu setzenden und bequem zu handhabenden Metallspritzapparat zu bauen, auf diese Weise kaum erreichen würde. Deshalb beschloß er, von der Verwendung geschmolzenen Metalls ganz abzugehen und statt dessen Metallpulver zu benutzen, wodurch der Schmelztiegel in Wegfall kam. Daß dieser Ersatz des geschmolzenen Metalls möglich sein müsse, ergab nicht nur die grundlegende Beobachtung selbst, sondern auch eine theoretische Überlegung folgender Art: Der im Kessel unter hohem Druck stehende Dampf, der dem geschmolzenen Metall seine Bewegungsenergie verleiht, wird plötzlich entspannt, sobald er die Öffnung des Rohres R (Abb. 1) verläßt. Die Erfahrung lehrt, daß eine solche Entspannung stets von einer starken Abkühlung begleitet ist. Der aus R ausströmende Dampf besitzt infolgedessen eine Temperatur, die weit unter der des in ihn hineingebrachten geschmolzenen Metalls liegt, das daher ebenfalls abgekühlt wird. Diese Abkühlung aber führt es aus dem flüssigen in den festen Zustand über, so daß es als Metallstaub auf die Fläche S auftrifft, um hier durch die sich beim Aufprall in Wärme umsetzende Bewegungsenergie für Augenblicke geschmolzen zu werden, sich in diesem Zustand mit der Fläche und mit den andern Teilchen zu vereinigen und gleich darauf wieder zu erstarren.

Der Umweg über den Schmelztiegel war also offenbar unnötig; der Überzug mußte auch entstehen, wenn man Metall s t a u b in den Dampfstrom brachte. Entsprechende Versuche ergaben die Richtigkeit dieser Theorie, und so entstand ein zweites Metallspritzverfahren, dessen Prinzip uns Abb. 2 verdeutlicht. Der Schmelzlöffel ist hier durch ein Gefäß T mit gepulvertem Metall ersetzt, aus dem die Metallteilchen langsam in den Dampfstrom rieseln. Sie werden mitgerissen, prallen mit Wucht gegen die Fläche S, werden durch die entstehende Wärme für einen Augenblick geschmolzen und durch die nachfolgenden Teilchen zugleich ununterbrochen gehämmert, so daß sich ein richtiger Schweißprozeß im kleinen vollzieht, der die Schicht fest an die Unterlage heftet, sie aber auch in sich selbst gleichmäßig dicht gestaltet.

Das auf diesem Prinzip aufgebaute Verfahren bewährte sich auch in der Praxis sehr gut, solange man mit Metallen von niederem Schmelzpunkt, beispielsweise mit Blei und Zinn, arbeitete. Dagegen zeigte sich, daß die durch

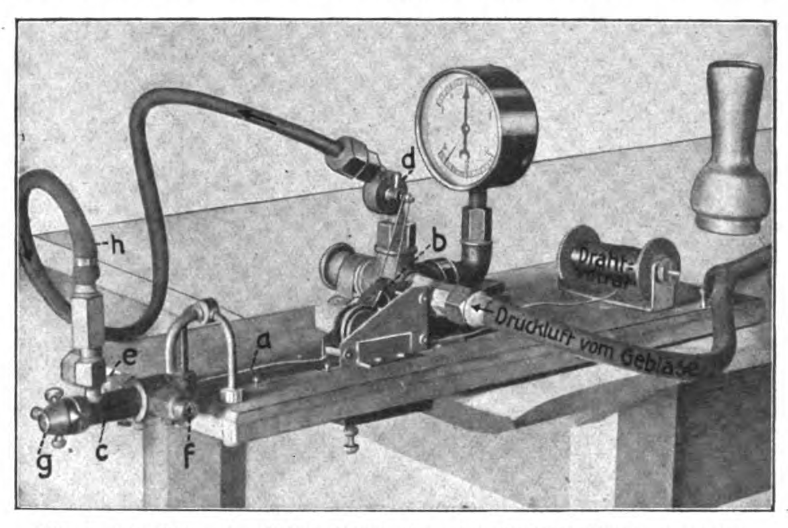


Abb. 4. Der Apparat, mit dem Schoop die ersten Draht-Spritzversuche machte, die Urform der in Abb. 5 dargestellten Metall-Spritzpistole.

den Aufprall der Teilchen auf die zu überziehende Fläche entstehende Wärme nicht ausreichte, hochschmelzbare Metalle, wie Stahl, Eisen, Messing und Nickel, so weit zu erhitzen, daß jener plastische Zustand eintrat, der die Vorbedingung für einen dichten, gleichmäßigen Überzug bildete. Diese Schwierigkeit ließ sich nur dadurch beseitigen, daß man den Dampfstrom vor dem Aufprallen durch eine Gebläseflamme gehen ließ, die eine Vorwärmung des Metallstaubs bewirkte. Da das Pulververfahren außerdem für Edelmetalle, die ihrer Kostspieligkeit wegen nicht in genügend großen Mengen zur Verfügung standen, überhaupt nicht brauchbar war, kam Schoop auf den Gedanken, das Pulver durch feine Drähte und das Vorwärmen durch ein Abschmelzen zu ersetzen.

Dieser Gedanke führte ihn zu einem dritten

Verfahren, bei dem von einem Metalldraht jeweils nur die geringe Metallmenge abgeschmolzen wird, die im gleichen Augenblick zerstäubt und aufgespritzt werden soll. Wie dies geschieht, erläutert Abb. 3. A ist der Metalldraht, dem in der Führungsröhre B ein regelbarer gleichmäßiger Vorschub erteilt und dessen vorderes Ende von der Gebläseflamme C abgeschmolzen wird. Die in rascher Aufeinanderfolge sich bildenden Metalltropfen werden durch den aus R austretenden Dampfstrahl zerteilt und mit erheblicher Wucht gegen die zu überziehende Fläche S geschleudert. Speist man die Gebläseflamme mit Wasserstoff und Sauerstoff (Knallgas), so kann man auf diese Weise Metalle mit beliebig hohem Schmelzpunkt, z. B. Stahl, Eisen, Nickel und sogar Platin zerstäuben und zu entsprechenden Überzügen verarbeiten.

Die praktische Anwendung dieses Prinzips wäre nun aber stark erschwert worden, wenn man den hochgespannten Dampf als Transportmittel für das Metall beibehalten hätte; denn ein Dampfkessel ist ein recht unbehilflicher Apparat. Schoop sah sich deshalb nach einem brauchbaren Ersatz um, den er in der Druckluft fand, die sich mit einem kleinen Gebläse überall bequem erzeugen läßt. Das Prinzip erfuhr dadurch keine Änderung. Statt des unter Druck stehenden Dampfes wurde nun unter Druck stehende Luft durch das Rohr R geschickt, die ihrerseits die Rolle des Beförderungsmittels übernahm.

In Abb. 4 erblicken wir die Urform des nach dem dritten Prinzip gebauten Spritzapparats: a ist der das Rohmaterial bildende Draht, der durch die auf das Getriebe b wirkende, mit Druckluft angetriebene Turbine d langsam vorwärts geschoben wird. Er tritt durch das Zerstäubungsrohr c aus, dem durch die seitlich sichtbaren Rohrstutzen e und f die Gebläsegase Sauerstoff und Wasserstoff zugeführt werden, die man an der Mündung g entzündet, so daß sie das hier vortretende Drahtstück abschmelzen. Das geschmolzene Metall wird von der aus der Turbine d durch das Schlauchrohr h in das Zerstäubungsrohr eintretenden Druckluft erfaßt und auf die zu überziehende Fläche geschleudert. Der Antrieb ist so geregelt, daß die Turbine den Draht genau in dem Maße vorschiebt, wie er vorn abgeschmolzen, zerstäubt und aufgeschleudert wird.

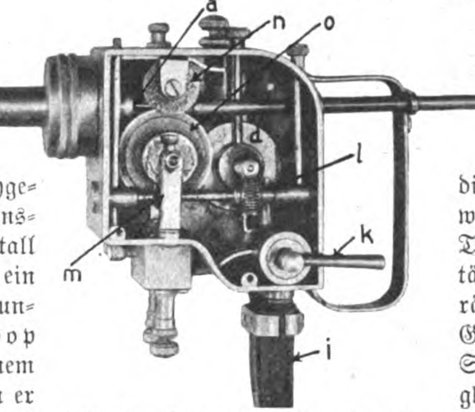


Abb. 5. Spritzpistole, der auf dem Prinzip des Drahtspritzverfahrens aufgebaute Metallspritzapparat. Die Vorderplatte ist abgenommen, um die innere Einrichtung zu zeigen.

Aus dieser Versuchseinrichtung hat sich der heute fast ausschließlich benutzte Metallspritzapparat, die sogenannte Spritzpistole, die wir in Abb. 5 mit abgenommener Vorderplatte und in Abb. 6 im Gebrauch sehen, entwickelt. Der ganze Apparat ist nicht größer als eine moderne Selbstladepistole großen Kalibers, kann also mit einer Hand bequem gehandhabt werden. Bei i sind drei nebeneinander liegende Schläuche sichtbar, von denen der eine die die Turbine treibende und das Aufschleudern des geschmolzenen Metalls bewirkende Druckluft zuführt, während die beiden andern zur Zuführung der Gebläsegase dienen. Der Hebel k gestattet die Zufuhr aller Gase zu regeln und abzustellen; d ist die mit 30-35000 Umdrehungen in der Minute (!) arbeitende Druckluftturbine, die auf die Schneckentriebe l und m wirkt, die ihrerseits die beiden Transporträder n und o betätigen. Diese Transporträder wickeln den an der Gehäuse-Rückseite eintretenden Schmelzdraht langsam und gleichmäßig von einer Vorratsspule ab und schieben ihn in das Düsenrohr g hinein, an dessen Mündung die heiße Gebläseflamme brennt. Die weiteren Arbeitsvorgänge bedürfen nach dem bereits Gesagten keiner Erläuterung mehr.

Wenn wir nun wissen wollen, worin der Wert des Metallspritzverfahrens für die Praxis liegt, so müssen wir uns zunächst die früheren Verfahren zur Herstellung von Metallüberzügen ein wenig ansehen. Da ist an erster Stelle die Galvanoplastik zu nennen, die solche Überzüge auf elektrolytischem Wege erzeugt. Weiter haben wir das Aufschmelzverfahren, das mit dem Eintauchen in schmelzflüssige Metalle arbeitet, das Plattierungsverfahren, bei dem man die Überzüge aufhämmert, den Sherardprozeß, bei dem man die zu metallisierenden Gegenstände in große Kessel mit Metalldampf bringt, der sich dann als feste Schicht darauf niederschlägt, und schließlich die sogenannten Bronzierungsmethoden, die jeder Leser aus eigener Erfahrung kennt. Allen diesen Verfahren haften Nachteile an.

Das Bronzieren stellt eigentlich nur ein Anstreichen dar; der Bronzeüberzug sitzt infolgedessen nicht recht fest und seine Dicke ist ziemlich beschränkt.

Die Galvanoplastik arbeitet sehr langsam, erfordert elektrische Maschinen, große Gefäße für die Bäder, kann nur auf Objekte beschränkter Größe angewendet werden, die in den meisten Fällen besonders präpariert werden müssen und ist außerdem nicht für alle Metalle brauchbar. Aluminium läßt sich beispielsweise auf galvanoplastischem Wege nicht verarbeiten.

Das Aufschmelzverfahren setzt bei den Metallen den Mangel jeglicher Neigung zu Sauerstoffverbindungen, sowie einen ganz bestimmten Schmelzpunkt voraus; das Plattieren eignet sich nur für leicht hämmerbare, das Sherardisieren nur für Metalle, die sich bei nicht allzuhohen Temperaturen vergasen lassen.

Das Schoopsche Metallspritzverfahren dagegen unterliegt keiner Beschränkung. Die zu metallisierenden Gegenstände können so groß oder so klein sein, wie sie wollen. Sie können aus Holz, Glas, Gewebe, Porzellan oder aus jedem beliebigen andern Stoff bestehen; jedes Material geht unverändert aus dem Metallstrahl hervor. Man kann leicht entzündliche und explosive Stoffe ohne Gefahr mit Metall überziehen, man kann die feinsten Spitzen und Seidenstoffe ohne weiteres metallisieren. Besondere Vorbereitungen sind in keinem Falle nötig. Ist das Objekt sauber und seine Oberfläche etwas aufgerauht, so haftet der Überzug unlöslich daran, da er sich in den Poren der Unterlage förmlich verankert. Jedes beliebige Metall kann aufgespritzt und nachher beliebig bearbeitet werden, auch Aluminium, das auf galvanoplastischem Wege gar nicht und auf andere Weise nur schwer zu verarbeiten ist. Die Dicke der Schichten ist unbegrenzt, hängt sie doch nur von der Bestrahlungsdauer ab. Schichten von ein tausendstel Millimeter Stärke sind ebenso gut herstellbar, wie zentimeterdicke Metall-Lagen. Und die Zeit, die dafür beansprucht wird, ist außerordentlich gering. Auch die Dichte des aufgespritzten Metalls läßt sich in weiten Grenzen verändern. Vom lockeren Bleistaub für Akkumulatoren-Platten bis zum stahlharten Überzug für Panzergeschosse ist jede Abstufung mit Leichtigkeit erreichbar. Und schließlich ist der Prozeß durchaus nicht auf Überzüge allein beschränkt. Verhindert man das feste Haften der aufgespritzten Schicht durch eine einfache Präparation, so lassen sich auch Körper eigener Formgebung (Reliefs, Plaketten, Klischees, Statuetten, Denkmünzen usw.) erzeugen. Durch Zusammenspritzen zweier Metalle kann man beliebige Legierungen herstellen, und wenn man

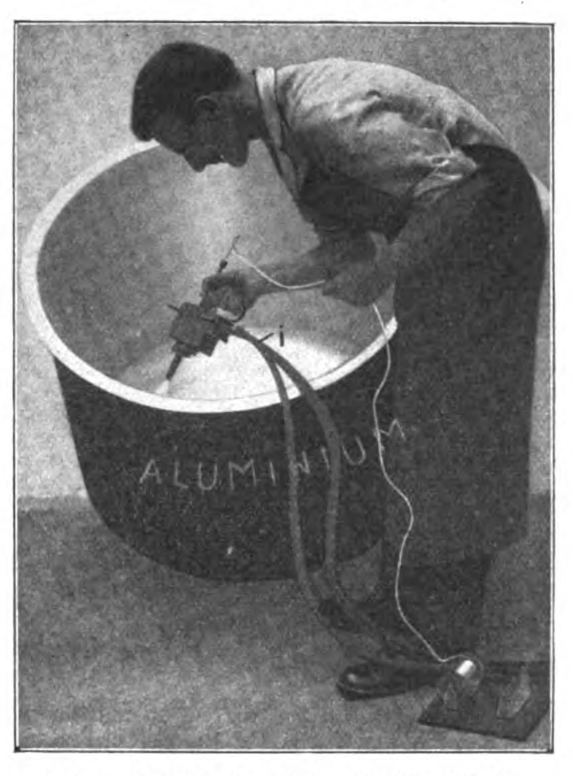


Abb. 6. Das Arbeiten mit der Metallspritzpistole. Der gußeiserne Kessel wird mit Aluminium überzogen.

den Metalldraht durch einen Glas- oder Emaillestab ersetzt, so kann man auch Glas- und Emailleüberzüge spritzen. Welche Gebiete sich im einzelnen für das Verfahren eignen, kann jeder Kundige aus diesen Andeutungen selber ermessen. Die Aufzählung allein würde mehrere Seiten füllen, denn die sich hier öffnenden Möglichkeiten scheinen dem staunenden Beschauer fast unbegrenzt.

Allerlei vom Hühnerhabicht.

Von Dr. Kurt Floericke. Mit Abbildung.

Man wird kaum einen Fehlgriff tun, wenn man den Hühnerhabicht schlankweg als den schädlichsten deutschen Raubvogel bezeichnet, und da er in den meisten Gegenden unseres Vaterlandes noch eine regelmäßige, wenn auch nirgends häufige Erscheinung ist, es überhaupt mit seiner Ausrottung im Hinblick auf



seine große Verschlagenheit und Gewandtheit noch gute Wege hat, erscheint seine nachdrückliche Verfolgung durch die Jägerei zum Wohle der Niederjagd, Geflügelzucht und Kleinvogelwelt durchaus gerechtfertigt, solange sie sich von überflüssigen Grausamkeiten frei hält. Will man nicht auf die beliebte Horstjagd verzichten, die übrigens bei dem pfeilgeschwinden Ab- und Zustreichen des Räubers einen sehr flinken und sicheren Flugschützen erfordert, so beschränke man sie doch wenigstens auf die Zeit, wo erst die 2—4 bauchigen, grünlichweißen, hühnereiergroßen, rauhschaligen und meist ungefleckten Eier im Horste liegen, was in der Regel Ende April der Fall sein wird. Je älter das Weibchen, desto größer und reinfarbiger pflegen die auf einer Unterlage von grünem Fichten-, Tannen- oder Kiefernreisig in der auffallend flachen Horstmulde ruhenden Eier zu sein. Da die Bebrütungsdauer immerhin reichlich 3 Wochen währt, die Eltern ihr Gelege sehr lieben und entsprechend fest sitzen, und da auch das Männchen die brütende Gattin öfters, wenn auch nur für kurze Zeit ablöst, so führt ein in dieser Zeit fleißig und bei genügender Deckung ausgeübter Ansitz zumeist auch zum Ziele und endigt mit der Vernichtung des Räuberpaares. Freilich legt dieses seine Reisigburg in dichten Baumwipfeln mit großer Umsicht so geschickt an, daß auch ein scharfes Auge sie kaum zu entdecken vermag und die benachbarten Äste und Zweige einen Schuß auf den an- oder abfliegenden Vogel sehr erschweren. Wo die Habichte viel verfolgt werden, verzichten sie in kluger Überlegung am Horste ihrer Sicherheit zuliebe sogar auf liebe Lebensgewohnheiten, rauben nicht in unmittelbarer Nähe ihrer Kinderstube, fliegen dieser nur gedeckt durch das Buschwerk zu, verhalten sich überhaupt möglichst still und schweigsam und steigen auch nicht zu ihren schönen Flugspielen auf, die sie sonst in hoher Luft mit ausgebreitetem Stoß zu vollführen pflegen. So kann es kommen, daß selbst in gut beaufsichtigten Wäldern ein jahrelang immer wieder benutzter Horst diese ganze Zeit hindurch unentdeckt bleibt, obgleich er vielleicht unweit einer Blöße oder Schneise oder gar dicht bei einem viel begangenen Wege steht. Anderseits wird der Habicht oft selbst zum Verräter seines sorgsam gehüteten Geheimnisses dadurch, daß er bei Bedrohung seiner Nachkommenschaft den Gegner tollkühn angreift und dadurch erst recht auf den Horst aufmerksam macht. So ist es vorgekommen, daß ein Habicht ein Gespann anfiel, die Pferde scheu machte und schließlich von dem Fuhrmann mit dem Peitschenstiel erschlagen wurde. Oft genug sieht man bei aufmerksamem Hinblicken auch den langen Stoß des brütenden Weibchens über den Rand des meist dicht am Stamme stehenden Horstes hervorragen. Bisweilen entflieht der Vogel, auch wenn man sich noch so behutsam anschleicht, schon auf eine Entfernung von 100 Schritten und mehr, bisweilen aber läßt er sich selbst durch starkes Klopfen gegen den Stamm kaum zum Abstreichen veranlassen, und wenn die Eier dicht vor dem Ausfallen stehen, hält er unter Umständen selbst Schüsse aus oder kehrt doch sobald als möglich wieder zu dem verlassenen Gelege zurück. Aber die Sorge um die Nachkommenschaft erweist sich auch hier wieder stärker als die natürliche Scheu und das angeborene Mißtrauen.

Die Horstjungen tragen ein oberseits weißgraues, unterseits rein weißes, dichtwolliges Dunenkleid; sie sehen anfangs recht unbeholfen aus, da sie mit geschlossenen Zehen auf den Fersen hocken. Sie entwickeln sich nur langsam, so daß sie volle zwei Monate hindurch von den Alten gefüttert werden müssen. Diese haben dann gehörig zu tun, um das nötige Fleisch ins Haus zu schaffen, und sind deshalb zu dieser Zeit von ganz besonderer Verwegenheit, wagen sich unter Umständen sogar in die Straßen der Großstadt und suchen hier die unter den Gesimsen sitzenden Spatzen zu ergattern. Es ist ganz unglaublich, welche Menge von Beutetieren verschiedenster Art sie alsdann für ihre ewig heißhungrige Brut zusammenschleppen. Der Horstrand verwandelt sich zu einer wahren Schlachtbank. Während ihrer ersten Lebenszeit bedürfen die Jungen ganz besonders zarter Kost, und diese wird ihnen in Gestalt nackter Nestjungen geboten. So wird der Habicht zu einem Nestplünderer allerschlimmster Art. Ganze Drosselnester samt ihrem Inhalt trägt er herbei, und die jungen Krähen stiehlt er ohne Umstände aus ihren offenen Nestern, ohne sich viel aus dem wütenden Gekrächz des erbosten Rabengelichters zu machen, das ihn dafür bei jeder Gelegenheit mit glühendem Hasse verfolgt. Beobachtungen und Untersuchungen am Horste zeigen so recht, wie übel dieser grimmige Räuber der Vogelwelt der ganzen Umgebung und insbesondere auch dem Jagdgeflügel mitspielt. Es ist festgestellt worden, daß er innerhalb 36 Stunden 6 junge Fasane oder Birkhühner zutrug. Der aufmerksame Waldgänger kann am Fuße des Horstbaums allerlei Überbleibsel der Habichtsmahlzeiten finden und aus ihnen lehrreiche Schlüsse auf die Ernährungsweise des räuberischen Vogels ziehen. Da liegen, vom Regen mehr oder minder verwaschene Federn von Tauben, Rebhühnern, Krähen, Hähern, Enten, Birkhühnern, Drosseln und Finken, sowie ausgebleichte Knochen von Hasen, Eichhörnchen und allerlei Vögeln. Sie sind aber nicht leicht zu bestimmen, weil ihnen die kennzeichnendsten Stücke, nämlich Schnabel und Füße regelmäßig fehlen. Dies sowie die verhältnismäßig geringe Zahl der vorhandenen Federn läßt sich aber aufklären, wenn wir den Waldboden sorgfältig weiter absuchen und dabei namentlich auf einen freieren Umblick gewährende Bodenerhöhungen achten. Eine von diesen entpuppt sich bald als die eigentliche Schlachtbank und Fraßstätte des Habichts, denn hier finden sich alle die erwähnten Reste und noch manche andere in sehr viel größerer Menge. Auch Holzstöße werden gern zu dem gleichen Zwecke benutzt.

Wie soll man aber an den Federn auf dem Waldhügel erkennen, ob wirklich der Habicht der Übeltäter war? Könnte es nicht auch ein Fuchs oder Marder gewesen sein? Die Sache ist einfach genug, denn die vierfüßigen Raubtiere beißen die großen Federn nahe am Grunde mit ihren scharfen Zähnen ab, daß es aussieht, als seien sie mit einer Schere abgeschnitten, während die Raubvögel das Großgefieder richtig ausrupfen. Auch rupfen jene das Kleingefieder überhaupt nur wenig, während diese es so gründlich besorgen, daß ganze Federbüschel herumliegen und man, wenn man bald nach geschehener Tat zur Stelle ist, das Gefieder des verzehrten Vogels fast vollständig wieder zusammensetzen kann. Jedenfalls läßt sich seine Art fast immer genau bestimmen.

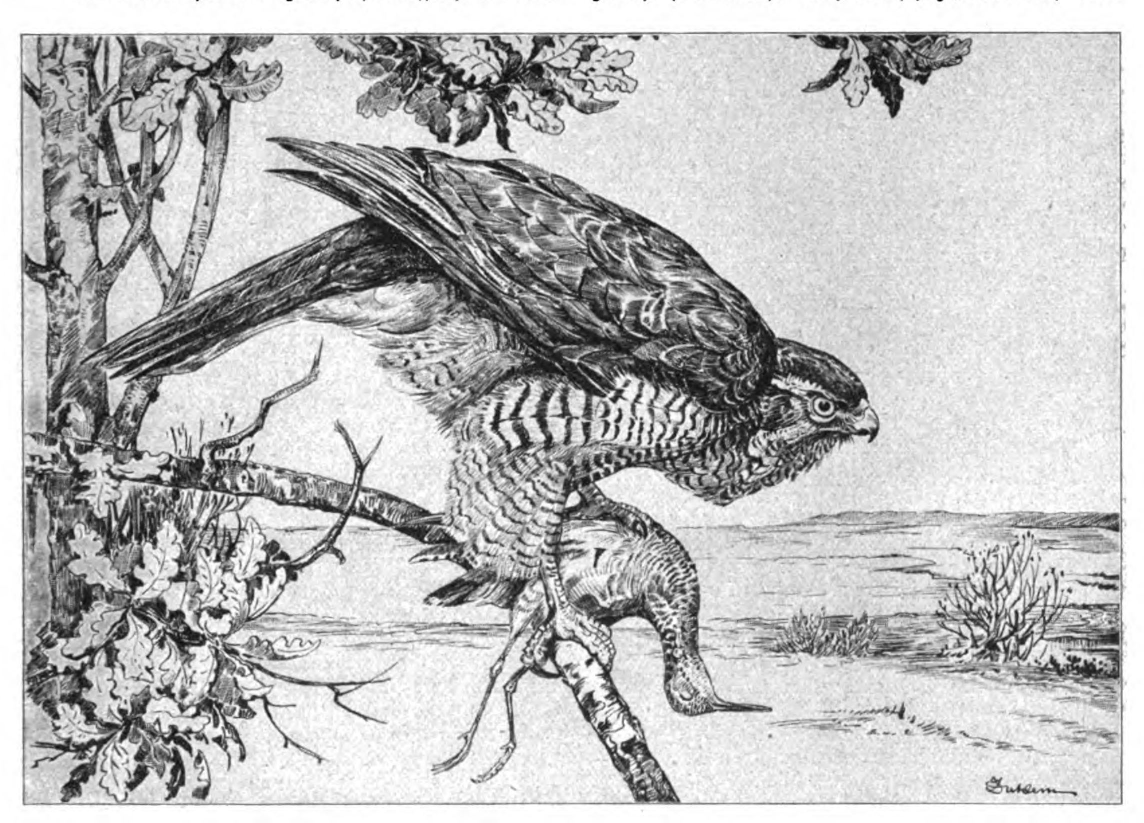
Wenn der Habicht im Überflusse schwelgt, ist er wählerisch genug, mordet zwar alles, läßt aber ganze Tiere liegen, wenn sie ihm nicht recht munden wollen. Dann stellen sich Schmarotzer an der Tafel des Raubritters ein, und die Aaskäfer und Totengräber haben gute Zeit. Der



Habicht selbst geht an Aas nur im alleräußersten Notfall, und auch aus Mäusen macht er sich nicht viel, während er eifrig hinter den Singvögeln her ist, obschon sie nur so kleine Bissen abgeben und für ihn wohl nur eine erwünschte Zukost zu dem täglichen Huhn, Täubchen oder Hasen bilden. Sonderlich heldenhaft sieht es gerade auch nicht aus, wenn der große, mehr als 1 m klafternde Raubvogel hinter einem armseligen Finklein oder Emmerling dreinjagt. Im Winter schlägt der Habicht seinen Bestand gern in dichten Fichtenbeständen auf, und Bär und Uttendörfer fanden an einem solchen Platze einmal die Reste von nicht weniger als 35 Rebhühnern: ein Beweis für die große Jagdschädlichkeit des Räubers.

Die Natur hat den Habicht so trefflich und vielseitig zum Räuberhandwerk ausgerüstet, daß er wohl nur äußerst selten wirklichen Mangel zu leiden braucht. Vor dem schnellen Falken ist alles Laufende, vor dem plumpen Bussard alles Fliegende so ziemlich sicher, aber der Habicht erhascht beides mit gleicher Gewandtheit. Wilde und zahme Tauben und Hühner sowie Hasen bilden aber stets seine Lieblingsspeise, und es ist deshalb nicht zu verwundern, daß er sich den gründlichen Haß der Geflügelzüchter und Jäger zugezogen hat. Selbst ein erwachsener Hase wird durch einen einzigen festen Griff in den Hals innerhalb weniger Sekunden getötet. Der baltische Naturforscher v. Loewis erhielt in einem einzigen Winter 8 auf diese Weise vom Habicht ums Leben gebrachte Hasen und erzählt, daß der Räuber seine Frechheit bisweilen so weit treibe, die Hasen auf den Hetzjagden unmittelbar vor den Windhunden wegzunehmen, so daß man öfters auf schnellem Pferde dem Strauchdiebe die Beute noch abjagen könne.

Es gibt aber auch Fälle, wo der Habicht sein Opfertier mit offenbarer Absicht nicht sofort ganz abkragelt, und zwar handelt es sich dann in der Regel um schweres Flugwild, das er durch die Lüfte fortschleppen will. Und es liegt kluge Berechnung in dieser grausamen Methode, denn er läßt dann seinem Schlachtopfer, etwa einer behäbigen Haushenne, die Flügel frei, deren ängstliches Schlagen und krampfhaftes Flattern ihm das Fortschleppen ganz bedeutend erleichtern muß. Nur so läßt es sich erklären, daß der Habicht Hühner zu entführen vermag, die schwerer sind als er selbst. Es kommt aber auch vor, daß der Habicht seine Kräfte doch überschätzt, etwa auf einen besonders starken Gockel stößt, diesen nicht gleich emporzuheben vermag, nun auf seinem Rücken durch Höfe und Ställe reitet, während das entsetzte Hühnervolk schreiend auseinanderstiebt, und die überraschten Menschen nach Knüppeln und Flinten laufen. Oft endet dann der dramatische Vorgang mit dem Tode oder der Gefangennahme des allzu dreisten Räubers. Wo der Habicht einmal gute Beute gemacht hat, erscheint er gern mit einer gewissen Regelmäßigkeit wieder, um mehr zu holen, und gerade dadurch wird er zu einer so gefährlichen Geißel der Geflügelhöfe. Dabei erfolgen seine Überfälle so unvermutet und so blitzschnell, daß er mit seiner Beute gewöhnlich schon wieder außer Schußbereich ist, ehe der unglückliche Hühnerzüchter sich noch von seiner Überraschung erholt hat. Der Vogel hat nämlich die Gewohnheit,



Hühner-Habicht (Astur palumbárius L.) Originalzeichnung für den Kosmos von J. Dahlem.

bei seinen Jagden niedrig über dem Erdboden zu fliegen und dabei jede Deckung aufs geschickteste zu benutzen, so daß man ihn fast nie von weitem ankommen sieht, bis er sich plötzlich mit einer jähen Schwenkung pfeilgeschwind hinter einer Hecke oder Mauer hervor auf sein ahnungsloses und im ersten Augenblick vor Schreck schier versteinertes Opfer stürzt. Lähmendes Entsetzen ergreift deshalb bei seinem Erscheinen die gesamte Vogelwelt. Nur die flinken Schwalben wagen es, ihn zu necken, und die Krähen, wo sie in größerer Anzahl versammelt sind, machen ihm wohl gar unter fürchterlichem Gekrächz seine Beute streitig, wenn er mit funkelnden Augen auf ihrem zuckenden Leibe steht.

Der Habicht ist nicht zu verkennen, wenn er ausruhend auf einem Pfahle, Steine oder mittelhohen Baumaste sitzt, denn er zieht dann Hals und Nacken tief ein und krümmt unschön den Rücken, macht also eine ausgesprochene bucklige Figur. Junge und alte Vögel sind auf den ersten Blick zu unterscheiden, da jene auf der Unterseite eine grobe Längs-, diese dagegen eine feine, wellenförmige Querfleckung haben. Alte Männchen haben die Oberseite mehr aschgrau, alte Weibchen mehr braungrau. Überdies ist hier wie bei allen Raubvögeln das „stärkere" Geschlecht das schwächere, denn es steht an Größe dem weiblichen fast um ein Drittel nach. Trotzdem sind die Männchen kühner und mutiger als die Weibchen, und all die vielen wundersamen Habichtsgeschichten, die in Jägerkreisen erzählt werden, beziehen sich in der Regel auf sie.

Aus alledem geht wohl zur Genüge hervor, daß eine tatkräftige Verfolgung des Habichts durch die Jägerei durchaus angebracht erscheint, und ebenso ist es begreiflich, wenn die Taubenzüchtervereine auf die Erlegung von Habichten beträchtliche Schußprämien aussetzen; denn seit der edle Wanderfalke so selten geworden ist, gibt es tatsächlich keinen gefährlicheren Feind für die Brieftauben, als den Hühnerhabicht.

Lebend eingefangene Habichte erweisen sich als höchst unliebenswürdige Gäste, bleiben scheu und wild, zerstoßen sich durch sinnloses Herumtoben das schöne Gefieder und vertragen sich nicht mit Mitgefangenen irgendwelcher Art. Fast scheint es, als ob die Gefangenschaft alle häßlichen und unschönen Eigenschaften ihres Charakters erst recht zur Entwicklung bringe. Seine Freßgier und Raublust steigert sich dann zum scheußlichsten Kannibalismus. Kaum ist der stolze Räuber wieder zu erkennen. Derselbe Vogel, der draußen im Walde seine Jungen mit rührender Aufopferung betreut und verteidigt, frißt sie im Käfig ohne Umstände auf; ebenso jeden schwächeren Artgenossen. Selbst in freier Natur sollen schon Fälle von Kannibalismus beim Habicht festgestellt sein, und sie erscheinen mir durchaus glaublich da, wo etwa halbwüchsige Junge im Horst der ernährenden Eltern beraubt wurden; vom Hunger gepeinigt, wird sich der stärkste Jungvogel sicherlich bald über seine Geschwister hermachen.

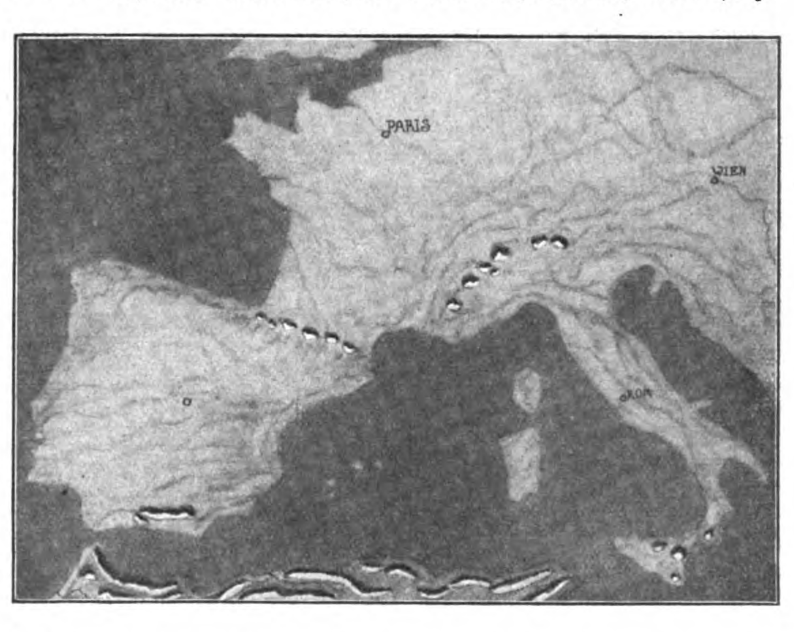
Und doch ist der unbändige Habicht von jeher einer der geschätztesten Beizvögel gewesen und ist es in Mittelasien heute noch. Schlaflosigkeit heißt das Mittel, mit dem man den wilden Burschen mürbe macht. Benutzt wird er dort hauptsächlich zur Jagd auf die verschiedenen Fasanenarten, und gute Beizvögel werden von den jagdlustigen Großen des Landes außerordentlich geschätzt und entsprechend teuer bezahlt. Jeder der prachtvollen Beizhabichte z. B., die ich beim Emir von Buchara sah, trug an einem goldenen Halskettchen ein Täfelchen, auf dem in Türkisen sein Name verzeichnet war. Unauslöschlich hat sich meinem Gedächtnis die erste Beizjagd eingegraben, die ich dort selbst mitmachte. Vorne zieht durch das dichte Dorngestrüpp ein Reiter, der fortwährend zwei große Kesselpauken kräftigst bearbeitet, um die Fasanen zu erschrecken und zum Auffliegen zu bringen. Ihm folgen die eifrig das Gelände absuchenden Stöberhunde, dann die gut berittenen Jäger mit den Beizvögeln auf der behandschuhten Faust oder einem im Bügel aufgestemmten Sitzholz, und schließlich der unvermeidliche Dienertroß. Kreuz und quer geht's über Steppe und Gestrüpp, in sengender Hitze, lange vergeblich. Endlich geraten wir in sumpfige Reisfelder, in deren Gräben die Pferde bis über den Sattelgurt versinken. Schwefelgelb loht der Himmel, ein Gewitter von tropischer Heftigkeit bricht los, Blitz folgt auf Blitz, ununterbrochen kracht der Donner, strömender Regen prasselt auf uns nieder. Den Bucharen ist es offenbar leid um ihre schönen bunten Gewänder, aber sie machen kurzen Prozeß, ziehen sich einfach aus und sitzen bald splitternackt auf ihren ängstlich schnaufenden Rossen. In diesem Augenblicke fliegt endlich polternd ein armseliges Wasserhuhn auf und wird auch im Nu wieder von einem der schleunigst losgelassenen Habichte ins Reisfeld herabgeworfen, während die Reiter rasch herbeisprengen, um dem gefiederten Räuber seine Beute abzunehmen, wobei mancher in den tiefen Wassergräben sich von seinem Pferde trennt. Nie werde ich diese wilde Szene vergessen. Vor mir auf einem Hügelchen der Habicht mit gesträubtem Gefieder und mordgierig funkelnden Augen, die scharf bewehrten gelben Fänge tief in den zuckenden Leib seines Opfers eingegraben. Ringsum bellende, heulende, plätschernde Hunde, halb versunkene, strampelnde Pferde, nackte, jauchzende Reiter. Dazu der düstere, unheilschwangere Himmel, der unablässig rollende Donner, das Rauschen des Regens, das Gedröhn der wie wahnsinnig bearbeiteten Pauken: fürwahr ein eigenartig Bild, wie man es nur in Mittelasien, dem Lande der unvermittelten Gegensätze, zu schauen bekommt.

Vermischtes.

Die Erde hat nicht Kugelgestalt. Damit soll nicht etwa auf die gebirgige Oberfläche hingewiesen sein. Wollten wir einen Globus herstellen, auf dem im richtigen Maßstab der Gaurisankar 1/2 mm hoch würde, so müßte jener 72 cm im Durchmesser haben. Von wenigen Erddurchmessern aus gesehen, verschwinden daher die Gebirge vollkommen gegenüber der geometrischen Linie des Umrisses. Sehr viel mehr treten die Gebirge beim Mond hervor. — Die Erde ist keine vollkommene Kugel, sie ist „an den Polen abgeplattet", wie der sehr mißverständliche Schulausdruck heißt. Besser: der Meridiandurchschnitt ist eine Ellipse, deren lange Achse durch den Äquator geht, die kurze durch die Pole.



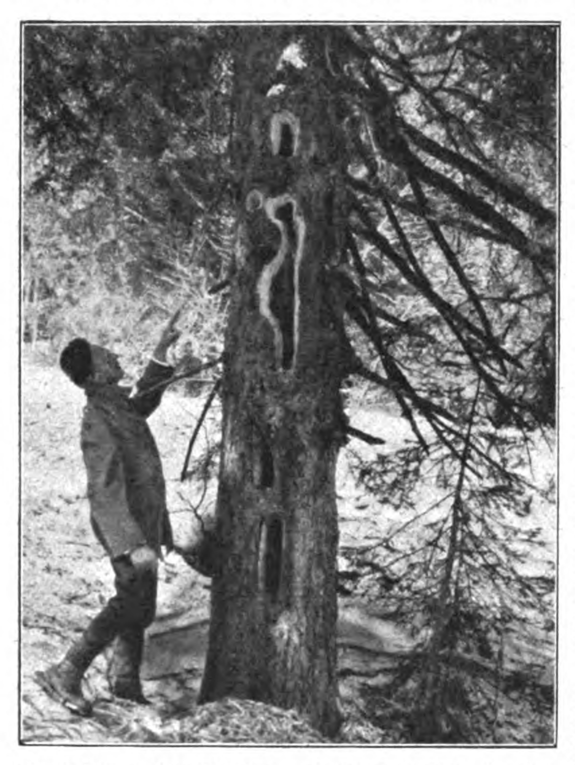
So weicht der Erdkörper nicht etwa bloß an den Polen, sondern ganz und gar von der Kugelgestalt ab. Jeder Breitenkreis hat seinen eigenen Erdhalbmesser; der Äquator den längsten, der von 35° 24′ (Kreta, Nordküste) den mittleren, die Pole den kürzesten. — Diese Umformung der Kugel zum Ellipsoid kommt von der Achsendrehung. Hörte diese auf, so würde zwar der Erdkörper seine Gestalt behalten, aber das Meer würde sofort die vollkommene Kugelgestalt herzustellen suchen, indem es von der heißen Zone den Polen zuströmte und diese etwa 14 400 m tief unter Wasser setzte. Wie sähe es in Europa dann aus? Martus hat diesen Fall in seiner „Astronomischen Erdkunde" ausgemalt, und seinen Ausführungen entspricht unsere Kartenskizze. — Die Küstenlinie von Nordafrika würde sich nur wenig verändern. Aber schon von Spanien bliebe nur die Sierra Nevada als Insel von der Gestalt Kretas. Der Kamm der Pyrenäen (2500 m) käme unter Wasser, nur die höchsten Gipfel bildeten eine Inselreihe. Von Sizilien wäre nur noch eine kleine vulkanische Insel zu sehen mit dem Ätna als Gipfel und einigen Felseneilanden in der Nachbarschaft. Einige Alpengipfel, nämlich die südlichst gelegenen Viertausender, bildeten die nördlichsten Spuren von Europa. Der Montblanc allein hätte einige Ausdehnung bei einer Höhe von 950 m; das Matterhorn, das Finsteraarhorn, die Jungfrau wären nur wilde Felsklippen, letztere nicht 40 m hoch. Weiter nördlich das ununterbrochene Nordmeer! Berlin läge schon 6300 m unter dem Meeresspiegel, Kristiania 8950, der Fuß des Nordkaps über 12 000 m. L. 4.



Beim Zimmermann des Waldes. (Mit Abb.) Gar prächtig klingt das Trommeln des Spechtes in das große Waldkonzert der gefiederten Sänger und das geheimnisvolle Rauschen der Baumwipfel hinein. Er ist auch ein gar geschickter Instrumentalkünstler, der lustige, stets heitere und lachende Specht, und bearbeitet mit seinem kräftigen Schnabel in rasender Geschwindigkeit seine Trommel, den dürren, hervorstehenden Zacken am Aste eines Baumes. Als vielseitiges Mitglied des Vogelorchesters schlägt der Specht auch die Pauke, d. h. er wechselt zwischen verschiedenen Trommelzapfen ab, die er abwechselnd bearbeitet, und die je nach der Stärke des Zackens bald höher bald tiefer klingen. Nach Beendigung des Konzertes beginnt wieder die harte Arbeit, den Wald von den zerstörenden Schädlingen zu säubern, die verborgen in und unter der Rinde und im Holz der Bäume ihre verderbliche Tätigkeit entfalten und in ihren Verstecken nur den Spechten zugänglich sind. Unermüdlich werden sie von ihm verfolgt und massenhaft vertilgt. Wenig Mühe scheint es ihm zu bereiten, den geeigneten, kränkelnden und von Insekten befallenen Baum zu erkennen. Ruckweise rutscht er dann daran in die Höhe. Genau so wie ein erfahrener Küfer mit dem Finger den Weinstand im Fasse feststellt, verfährt jetzt auch der Specht und beklopft mit ein paar kräftigen Probehieben den ihm verdächtig erscheinenden Baum nach Hohlstellen im Holz und unter der Rinde. Aus dem Klange des Holzes erkennt er genau, ob irgend ein Käfer oder eine Käferlarve darin sitzt. Mit wuchtigen und wohlgezielten Hieben, die rasch aufeinander folgen, wird dann das Plätzchen bearbeitet, so daß rechts und links die Späne fliegen und dem aufmerksamen Beobachter sofort die Arbeitsstätte dieses Holzhackers verraten. Aber der Specht bleibt bei seiner Arbeit nicht still auf einem Platze sitzen; ab und zu rutscht er auf die entgegengesetzte Stammseite und sucht sie gar eifrig nach Flüchtlingen ab. Die Käferlarven oder was sich sonst von Schädlingen unter der Rinde und im Holz aufhält, machen es genau so wie Regenwürmer, wenn der Maulwurf die Erde aufwühlt. Aufgeschreckt durch das heftige Pochen des Spechtes, sucht das ängstliche Käferlein seinem Todfeind heimlich und unbemerkt zu entschlüpfen und an der entgegengesetzten Stammseite das Freie zu erlangen. Doch dem aufmerksamen Specht entgeht nichts, und gar schnell ist der Flüchtling in seinem grundlosen Schlunde verschwunden. Auch die Ritzen und Furchen der Rinde werden säuberlich untersucht. Ist der Gang einer Larve im Holze glücklich freigelegt, dann wird schnell die „Leimrute", die lange, klebrige Zunge, die mit ihren Widerhäkchen gleichzeitig wie eine Harpune wirkt, hineingesteckt und der Finsterling herausgezogen. Es ist ein recht mühsamer Broterwerb, dem diese munteren und allzeit lachenden Gesellen nachgehen, und darum ist es wohl auch verständlich, wenn der Specht so ängstlich über sein Revier wacht und Eindringlinge, ja sogar seine eigenen Jungen, unerbittlich daraus vertreibt. Nicht Eifersucht und Futterneid sind seine Gründe, sondern — ich möchte es eigentlich Selbsterhaltungstrieb nennen, wenn ich nicht Gefahr laufen würde, den Vorwurf der „Vermenschlichung" des Spechtes hören zu müssen — es ist die Sorge um die Nahrung für sich und seine Familie. Aus der Art der Nahrung und ihres Vorkommens ergibt sich auch die andere Tatsache, daß

der Specht nur in ganz seltenen Fällen gesunde Bäume anschlägt, sondern nur kränkliche und kernfaule, in denen er bestimmt die Anwesenheit schädlicher Insekten festgestellt hat.

Leider ist aber seine Nahrung nicht bloß auf Insekten beschränkt; er zeigt sogar eine recht große Vorliebe für Sämereien, Wal- und Haselnüsse und ist deshalb auch bei Waldbesitzern und Forstleuten nicht gerade beliebt. Am meisten leistet hierin der große Buntspecht, der sich eigens dazu sogenannte „Spechtschmieden" anlegt, in denen er in recht bequemer Weise die reifen Tannenzapfen und Nüsse einklemmen, aufhämmern und die Kerne herausklauben kann. Sind an dem Baum keine geeigneten Rindenspalten und Risse vorhanden, die zum Einklemmen der Zapfen dienen können, dann meißelt der Specht auch eigens dazu einen passenden „Zapfenbecher", auf dem er dann wie ein Schmied auf seinem Amboß die Nüsse mit dem kräftigen Meißel-Schnabel ganz kunstgerecht bearbeitet und aufhämmert. Da der Specht immer wieder die gleiche Schmiede in seinem Revier benützt, so kann man dort am Boden oft massenhaft leere Nußschalen und zerstörte Zapfen antreffen.



Ein Nistbaum des Spechtes. Originalaufnahme für den Kosmos von Herrn Sanitätsrat Dr. Demmer, Frankfurt a. M.

So recht in seinem Element als Zimmermann ist der Specht aber erst, wenn im Frühjahr die Nisthöhle angelegt wird. Mit geschultem Blicke hat er an einem geeigneten, fast immer kernfaulen oder wenigstens kränkelnden Baum ein passendes, vor Zutritt von Feuchtigkeit geschütztes Plätzchen gefunden, und nun wird zunächst das Eingangsloch gemeißelt. Mit rasender Geschwindigkeit hämmert sein scharfer Schnabel darauf los, rechts und links fliegen die Späne, die oft haufenweise den Boden bedecken und dem aufmerksamen Beobachter sofort den Nistbaum des Spechtes verraten, von dem unsere Abbildung[1] eine gelungene Wiedergabe gibt. Der Schacht verläuft eine kurze Strecke gerade und führt leicht nach aufwärts, damit das am Stamme herablaufende Wasser nicht in die Nisthöhle eindringen kann, wendet sich dann senkrecht nach unten und wird hier zu dem breiten Brutkessel erweitert. Unmittelbar auf den Boden der Nisthöhle, der mit Sägspänen oder Holzmulm belegt ist, werden die weißen Eier gelegt und von beiden Eltern abwechselnd bebrütet. Die Eltern sind sich sehr zugetan, bleiben in der Regel zeitlebens zusammen und benutzen den Brutraum als Schlafstelle, wenn der Specht dafür nicht eine besondere Höhle zimmert, in der er die Nacht über hängend zubringt und nie auf dem Boden der Nisthöhle kauert. Auch die alten, verlassenen Nisthöhlen werden das ganze Jahr über als Schlafstellen benutzt, wenn sie nicht inzwischen von höhlenbrütenden Singvögeln als willkommene Nist- und Winterplätze bezogen worden sind.

Auf die Streitfrage, ob die Spechte zu den nützlichen oder schädlichen Tieren gehören, wollen wir uns gar nicht einlassen. Gegenüber dem großen Nutzen, den die Spechte durch die Vertilgung der schädlichen Insekten, durch die Ausforstung kranker und kernfauler Bäume und nicht zuletzt durch die Schaffung von Wohnungen für unsere nützlichen höhlenbrütenden, insektenfressenden Singvögel unseren Waldungen überhaupt bringen, fällt der Schaden nicht ins Gewicht, den sie durch gelegentliches Naschen an Sämereien oder durch Anschlagen gesunder Bäume, deren Nutzwert sie dadurch herabsetzen sollen, anrichten. Darin sind aber auch seine Widersacher mit allen Naturfreunden einig, daß das lebensfrohe, muntere Völkchen dieser gefiederten Zimmerleute recht innig mit den alten Kiefern, den knorrigen Eichen und ragenden Buchen unseres deutschen Waldes verwachsen ist und ihn durch ihr Hämmern, Trommeln und Lachen auf die wunderbarste Weise zu beleben versteht. Tragen wir daher alle zur Erhaltung der charakteristischen Vogelwelt unseres deutschen Waldes bei und schonen und schützen die Spechte und ihre Niststätten. Dr. Stehli.

Die Selbsterwärmung der Pflanzen.

Es dürfte wenig bekannt sein, daß auch die Pflanzen die Fähigkeit einer starken Selbsterwärmung besitzen. Schon vor mehreren Jahren machte der bekannte Botaniker Molisch die interessante Beobachtung, daß Laubblätter, wenn sie in großer Menge aufeinanderliegen und in einem gutschließenden Behälter untergebracht sind, schon nach auffallend kurzer Zeit eine kräftige Wärmeentwicklung zeigen, so die Blätter des Birnbaumes, deren Temperatur sich innerhalb eines Tages auf 59° C erhöhte. Um das Gelingen der Versuche indes nicht von der großen Menge der Blätter abhängig zu machen, wurden nun jüngst

[1] Die Abbildung ist nach einer Photographie hergestellt, die Herr Sanitätsrat Dr. Demmer auf dem Feldberg im bad. Schwarzwald aufgenommen hat. Außer einigen alten, ausgebrauchten und vermeißelten Höhlen sehen wir an dem Baume weiter oben frisch angelegte Höhlen, die ihrer Größe und Form nach wahrscheinlich von dem Schwarzspecht herrühren — der fleißige Zimmermann selbst konnte nicht beobachtet, noch seine Personalien festgestellt werden — und die ein überzeugender Beweis für die von Koepert und E. Hesse geäußerte Ansicht sind, daß die Eingangslöcher zur Nisthöhle des Schwarzspechtes nicht kreisrund sind, wie in allen Lehrbüchern zu lesen ist, sondern mehr die Form „eines romanischen Fensters mit fast horizontaler Basis" haben.

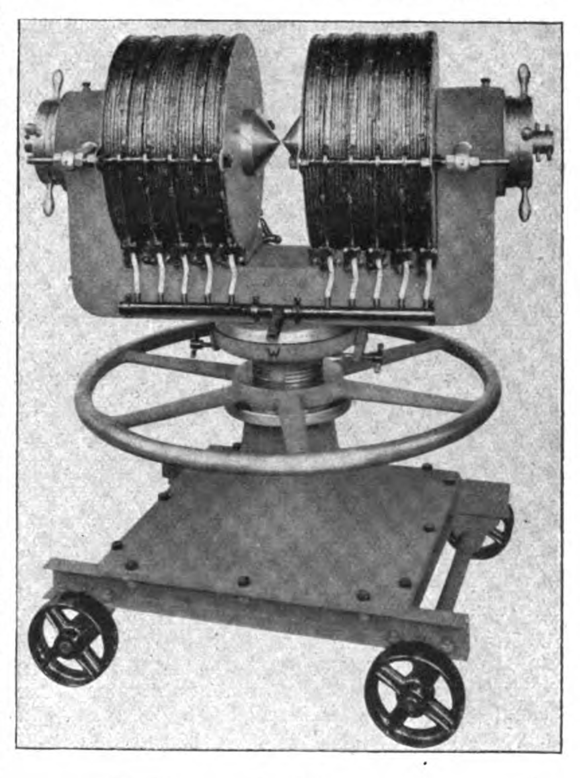
Untersuchungen in sog. Thermophor-Gefäßen vorgenommen, wobei schon 100—150 g Blätter genügten, um die Experimente erfolgreich zu gestalten. Molisch untersuchte zunächst Blüten, die gleich manchen Blättern sehr hohe Temperaturen zeigten, ja sogar bisweilen an dieser starken Erwärmung zugrunde gingen. So erwärmte sich bei einer Lufttemperatur von 19,5 ° C die gemeine Schafgarbe binnen drei Tagen auf 55 ° und die Blüte der Mohrrübe nach zwei Tagen ebenfalls auf 55 ° C. — Außer Blüten und Laubblättern, unter denen sich auch einige Wasserpflanzen mit verhältnismäßig starker Selbsterwärmung — bis zu 43 ° C — befanden, wurden auch die niederen Pflanzen untersucht. Moose und Flechten ließen im allgemeinen keine besonders hohen Wärmegrade wahrnehmen, während sich unter den Hutpilzen immerhin Temperaturhöhen bis zu 35 ° C einstellten. Auch Algen erwärmten sich nur langsam und schwach. Bei Früchten war die Wärmeentwicklung gleichfalls kaum nennenswert. — In vielen Fällen traten bei der Selbsterwärmung immer je zwei Höhepunkte ein, eine Erscheinung, die der Forscher damit erklärt, daß der erste höchstwahrscheinlich mit den Begleiterscheinungen der Atmung zusammenhängt, wogegen der zweite auf die Tätigkeit der Bakterien und Pilze, die sich in den erwärmten Pflanzenteilen aufhalten, zurückzuführen sein dürfte.
Lü.

Ein Riesenmagnet. Starke Elektromagnete gehören heute zu den unentbehrlichsten und meist verwendeten Apparaten eines gut ausgestatteten physikalischen Laboratoriums. Den Ruhm, über den stärksten Elektromagneten zu verfügen, kann zurzeit der bekannte französische Gelehrte Becquerell, Leiter des Pariser Naturhistorischen Museums, für sich beanspruchen. Dieser neue Magnet, den unsere nebenstehende Abbildung wiedergibt, ist imstande, ein magnetisches Feld von über 50 000 Gauß zu erzeugen. Unter „Gauß" versteht man die magnetische Kraft e i n h e i t; sie entspricht der Feldstärke, bei der 1 magnetische Kraftlinie auf eine Fläche von 1 qcm kommt. Unsere stärksten Dynamomaschinen erzeugen höchstens magnetische Felder von 16 000 Kraftlinien (also Gauß) auf 1 qcm. Die erstaunliche elektromagnetische Kraft von 50 000 Gauß verdankt der Riesenmagnet einigen Neuerungen, die der bekannte Magnetkonstrukteur Prof. Dr. P. Weiß von der eidgenössischen technischen Hochschule in Zürich an ihm angebracht hat.

Prof. Weiß hatte bei seinen Studien herausgefunden, daß die magnetische Kraft des F e r r o k o b a l t s, einer Legierung von Eisen und Kobalt, um 10 % größer ist als die des gewöhnlichen Eisens. Aus einer Legierung von schwedischem Eisen und Handelskobalt sind nun auch die Polspitzen der Magnetkerne des neuen Riesenmagneten hergestellt. Noch vorteilhafter wäre es gewesen, wenn man die ganzen Magnetpole aus Ferrokobalt hätte herstellen können, doch war es bisher noch nicht möglich, diese Legierung in genügender Menge einwandfrei darzustellen. Mit diesen Ferrokobaltspitzen versehen, erzeugt der Magnet bei einem Luftspalt von 1 mm und bei 200 000 Ampèrewindungen ein magnetisches Feld von 55 170 Gauß. Wenn der Raum zwischen den beiden Polspitzen auf 0,5 Kubikmillimeter, worin immer noch eine kleine Menge Radium Platz findet, verringert wird, erzielt man sogar ein magnetisches Feld von 75 000 Gauß.

Das U-förmige Gestell des Elektromagneten besteht ebenso wie die beiden zylindrischen Kerne von 15 cm Durchmesser aus besonders weichem Stahlguß und ist aus einem Stück gegossen. Es hält die zwischen den beiden Polen wirkende Anziehungskraft, die 2000 Kilogramm übersteigen kann, ohne jede Formänderung aus. Die Kerne können mittels Schraubenmuttern gegeneinander verschoben werden, wodurch eine mikrometrische Einstellung des Luftspaltes ermöglicht ist. Der ganze Apparat ruht auf einem drehbaren Untergestell, das wieder auf einem leichten Rollwagen montiert ist, auf dem der Magnet an beliebige Stellen des Laboratoriums befördert werden kann.

Eine Ursache zahlreicher Unannehmlichkeiten bildete bei den Elektromagneten älterer Bauart die Erwärmung der Polstücke. In Anbetracht der hohen Leistung des Becquerellschen Riesenmag-

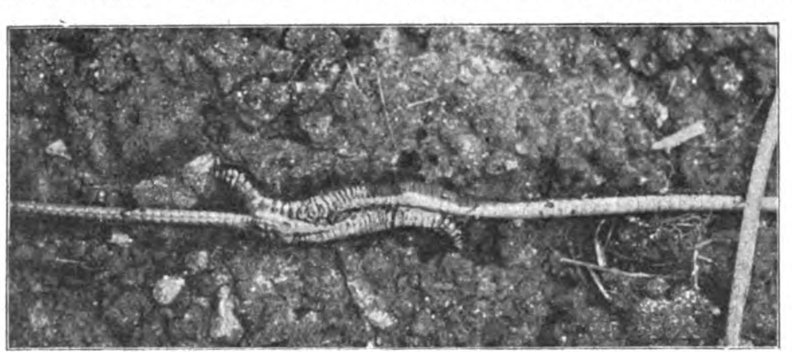


neten, die bis zu 22 Kilowatt beträgt, mußte man auf eine ausgiebige künstliche Kühlung bedacht sein. Zu diesem Zwecke umgab Prof. Weiß die Magnetkerne mit Kupferrohren, die als Leiter für die Magnetspulen dienen und gleichzeitig ein ständiges Umspülen des Magnetkernes mit kaltem Wasser ermöglichen. Da bei der großen Zahl der erforderlichen Windungen ein großer Druck zum Durchdrücken des Wassers durch die zahllosen Windungen nötig gewesen wäre, so wurden die Spulen in 10 Einzelabteilungen aufgewickelt, die zwar alle miteinander elektrisch leitend verbunden sind, aber 10 einzelne Kühler darstellen. Dadurch ist es ermöglicht, den Magnet an jede Wasserleitung mit normalem Druck anzuschließen. Die Magnetkerne werden in der Minute von etwa 6 Liter Wasser umspült, was genügt, um die Arbeitstemperatur in beliebigen Grenzen zu halten. Da das eintretende kalte Wasser zuerst durch die innersten Windungen hindurch strömt, ist der

Magnet k e r n am besten gekühlt. Es hat sich gezeigt, daß diese neue Art der Kühlung ein beliebig langes Arbeiten mit dem Elektromagneten ermöglicht, während Magnete älterer Bauart höchstens zwei Stunden ununterbrochen im Dienst gehalten werden können.

Die Maschinenfabrik Örlikon in der Schweiz, die den Becquerellschen Riesenmagneten baute, hat ähnliche Magnete auch noch für Prof. Paschen in Tübingen und Prof. H. Kammerlingh Onnes in Leiden angefertigt, vorerst allerdings ohne die teueren Ferrokobalt-Polspitzen. D e b a t i n.

Eine Regenwurmhochzeit. (Mit Abb.) Freilich, so geräuschvoll und mit solchem Pomp, wie bei vielen anderen Tieren geht beim Regenwurm die Hochzeit nicht vor sich. Seine unheimlich vielen Feinde, von denen er die Tausendfüßer und den Maulwurf wohl am meisten fürchtet, würden ihm auch dazu gar nicht die nötige Muße lassen, sondern recht unliebsam Hymens Freudentag ein Ende mit Schrecken und Tod bereiten. Erst wenn die Dunkelheit hereinbricht und sich kein verdächtiges Pochen und Wühlen im Boden fühlen läßt, da verläßt der Regenwurm behutsam seine Röhre und sucht sich einen



Regenwürmer bei der Paarung. Aufnahme von O. Hümmeler.

Freund und Nachbar zur ehelichen Vereinigung. Die Regenwürmer sind Zwitter (Hermaphroditen), bei denen in ein und demselben Individuum, aber innerhalb des Körpers räumlich getrennt, beiderlei Geschlechtsorgane vorhanden sind. Sie begatten sich wie die Schnecken wechselseitig. Lautlos und ohne besondere Präliminarien vollzieht sich dieser Akt. Mit ihrer Bauchfläche legen sich beide Würmer und zwar in der entgegengesetzten Richtung ausgestreckt eng aneinander, fest gegeneinander gepreßt von elastischen Bäuchen, die von der drüsenreichen, weißlichen Anschwellung in der Nähe der Mündung der Geschlechtsorgane des Wurmes, Gürtel oder Sattel (Clitellum) genannt, zur Zeit der Geschlechtsreife in den Monaten Mai bis Juli ausgeschieden werden. Dann fließt der Samen aus der Geschlechtsöffnung des einen Wurmes, der bei der Begattung die Rolle des Männchens spielt, in den andern über. Damit hat diese „Ehe auf Zeit" ihr Ende erreicht, und man trennt sich wieder in Frieden. Die befruchteten Eier werden in Häufchen von 3—6 Stück von dem drüsenreichen Gürtel mit einem an der Luft erhärtenden schützenden Schleime umschlossen, der trocken eine rundliche, zugespitzte Kapsel bildet. Diese Eierkapseln werden dann in Erde abgelegt. Aus den Eiern kommen aber nicht sämtliche Würmer heraus, sondern oft nur ein einziges Würmchen, dem die übrigen Eier als Nahrung dienen.

Den Winter über liegt der Regenwurm allein oder mit seinesgleichen zu langem Schlaf zusammengeballt in seiner Erdröhre, die oft bis zu 2 m tief in die Erde hinabführt. Erst die Frühlingswärme weckt auch ihn wieder auf und lockt ihn an die Erdoberfläche. Aber hier oben ist es für den völlig wehrlosen Gesellen gar zu gefährlich, eine fast unabsehbare Schar von Feinden stellt ihm unablässig nach dem Leben. Daher verläßt er seinen Schlupfwinkel auch nur in der Früh- und Abenddämmerung und bis tief in die Nacht hinein, um seiner Nahrung nachzugehen. Tagsüber kommt er nur sehr selten aus seiner Röhre hervor, nur bei oder gleich nach lauem Sonnenregen trifft man ihn dann häufiger. Die meiste Zeit über bleibt er in seiner Höhle versteckt, wo er durch seine eigenartige Lebensweise eine so ungemein wichtige Rolle im Haushalt der Natur spielt. Dicke Bücher sind schon darüber geschrieben worden, und in allen Tonarten wird sein Verdienst gepriesen, seitdem der Regenwurm von der Wissenschaft „entdeckt" und seine so lang verkannte Tätigkeit ins rechte Licht gerückt wurde. Der berühmte Ch. Darwin war es, der in einer kleinen, aber inhaltsschweren Arbeit über die „Bildung der Ackererde" zum ersten Male den hervorragenden Anteil der Regenwürmer an der Bildung, Erhaltung und Durchlüftung der Humuserde, in der allein die Pflanzen gedeihen können, klargelegt und durch eine Fülle von Tatsachen, die sich auf eine 40jährige Beobachtung stützen, nachgewiesen hat. Durch seine sonderbare Gewohnheit, mit seiner Nahrung, die aus allerlei verwesenden Pflanzen- und Riechstoffen besteht, große Mengen Erde zu verschlucken, die er durch seinen Körper treibt und des Nachts in der Form der bekannten Wurmhäufchen an der Erdoberfläche wieder auswirft, sowie durch seine unermüdliche Wühlarbeit, ist der Regenwurm ein gar wichtiger Faktor in der Geschichte der Erde und in dem Leben der Pflanze geworden. Denn er lockert und durchlüftet beständig den Boden, nimmt ein fortwährendes Umpflügen der Erde vor und befördert damit ungemein die Bildung der Ackererde und erleichtert die Tiefbewurzelung der Pflanzen. Wenn man nun weiter überlegt, daß auf einem Hektar Gartenland etwa 133 000 Würmer gezählt wurden, so kann man sich einigermaßen eine Vorstellung von der nützlichen Tätigkeit dieses früher gänzlich verkannten Geschöpfes machen. Dr. S t e h l i.

Neue Züchtungsresultate an Pflanzen. Der bedeutende wissenschaftliche Wert großer umfassender Ausstellungen liegt darin, daß sie dem Beschauer das zurzeit Höchsterreichbare in möglichster Vollkommenheit vor Augen führen. Die gemachten Fortschritte, sowie die neu eingeschlagenen Wege sollen klar dargestellt sein; aus der Gesamtheit muß das Besondere und Neue hervortreten, damit jeder sich über die Möglichkeiten der betreffenden Gebiete sofort unterrichten kann. Bei einer Gartenbauausstellung liegt natürlicherweise noch eine ganz besondere Anziehungskraft in dem Wechsel an Material, den sie zu bieten vermag. Die neuen Züchtungs-,

Kreuzungs- und Veredelungsprodukte, die sich immer wieder in anderer Fülle auf der an Schönheit der Lage und Anlage kaum zu übertreffenden Gartenbauausstellung Altona zeigen, geben nun wirklich ein klares Bild des heutigen Standes der Pflanzen-, insbesondere der Blumenzüchtung. Der Naturfreund staunt ob der Farben- und Formenspiele, die hier als eine Frucht des nimmermüden Abwechslungsbedürfnisses des Menschen erscheinen. Neue Züchtungsergebnisse, auf Basis streng wissenschaftlicher Erfahrung aufgebaut, zeigen wiederum die unerschöpflich scheinende Anpassungsfähigkeit des Pflanzenkörpers, der der Züchter allerdings nicht so ohne weiteres gebieten kann und ohne die er des öfteren vor mißlungenen Versuchen stehen würde. In unermüdlichem Verfolg der Richtungslinien, in denen eine Pflanze variiert, lassen sich immerhin besondere Wünsche des Publikums schließlich in befriedigender Weise erfüllen. — Unter den vorhandenen Familien der Liliengewächse hebt sich besonders ein Amaryllisbeet hervor, dessen Formen- und Farbennüancen bisher nicht erreicht worden ist. Auch die englischen Züchter, die Hervorragendes gezeigt hatten, sind hiermit übertroffen. Hier zeigen sich die Resultate systematisch-künstlicher Züchtung in höchster Vollendung, und es ist zu erwarten, daß die bevorstehende Rosen-, Nelken-, Dahlien- und Chrysanthemenschau dem Naturfreunde weitere Überraschungen bieten wird. Wenn auch wohl kaum erwartet werden darf, daß uns die ersehnte echte schwarze Rose schon in Altona begegnen wird, so lassen doch die bereits vorliegenden Ergebnisse die Auffassung zu, daß auch die Hoffnungen in dieser Richtung eines Tages aus dem Bereiche des Unmöglichen heraustreten werden.

August Kahl.



Amaryllisbeet in der Altonaer Gartenbauausstellung.

Phönix. Wer aus Interesse oder von Berufswegen die Tagesblätter auf Nachrichten über die Entwicklung der Luftschiffahrt durchblättert, der wird dann und wann auf eine Phrase stoßen, die dem Echterdinger Unglück des Grafen Zeppelin ihre Neubelebung zu verdanken scheint und seitdem geradezu volkstümlich zu werden beginnt; es ist die Wendung vom Phönix, der verjüngt aus der Asche wiederersteht. Leider hat die Geschichte der Luftschiffahrt und insbesondere auch diejenige unseres deutschen Vaterlandes nur zu oft Gelegenheit geboten, immer wieder jene Phrase auszugraben, die der Hoffnung und der Zuversicht Ausdruck geben soll, daß all die vielen Mißgeschicke den Fortschritt und das rastlose Weiterarbeiten nicht aufzuhalten vermögen. Im Frühjahr, wenn sich die Hallentore wieder öffnen werden, und so manches Ersatzschiff mit neuem Wagemut die Reise in die Lüfte antreten wird, entfliegt wohl auch so mancher Redaktionsstube wieder ein „Phönix". Und doch werden die wenigsten, die die Wendung gebrauchen oder lesen, ahnen, welche Fülle von kulturgeschichtlich Interessantem in der Phönixgeschichte steckt.

Ihr Ursprung geht zurück auf eine unter dem Namen Physiologus bekannte, höchst merkwürdige Schrift, die in frühchristlicher Zeit, wahrscheinlich in der ersten Hälfte des zweiten Jahrhunderts, in Alexandrien entstand. Das Buch beschreibt die verschiedenen Eigenschaften einer Anzahl von wirklich existierenden oder fabelhaften Tieren, indem es diese Eigenschaften entsprechend dem symbolisierenden Geschmack der Zeit in geistlich-mystischer oder moralisierender Weise auf Sätze der christlichen Glaubenslehre oder auf Fehler und Tugenden der Menschen umdeutet.

Von den dort erzählten Tiergeschichten hat vor allem die fabulose Geschichte von dem Wundervogel Phönix bis in unsere Zeit sich heruntergerettet, allerdings der alten geistlich-symbolischen Bedeutung entkleidet. Es heißt dort: „In Indien gibt es einen Vogel, der Phönix heißt. Nach 500 Jahren geht er in die Wälder des Libanon und füllt seine Flügel mit wohlriechenden Kräutern. Darauf kündet er sich dem Priester von Heliopolis an, der dann den Altar mit Holz von der Weinrebe füllt. Der Vogel fliegt nach Heliopolis, zündet das Feuer an und verbrennt sich selbst. Am folgenden Tag untersucht der Priester den Altar und findet einen Wurm in der Asche; am zweiten Tag bekommt dieser Flügel und erscheint als junger Vogel; am dritten endlich entwickelt er sich zu dem ursprünglichen Phönix und kehrt an seinen früheren Aufenthaltsort zurück."

In der Auslegung wird dann der Phönix mit Christus verglichen, der am dritten Tag vom Tod auferstand. Die mit Wohlgerüchen erfüllten Flügel bedeuten das Alte und Neue Testament, die voll von den göttlichen Lehren sind. „Wenn nun dieser Vogel die Macht hat, sich selbst zu töten und wieder zum Leben zu erwecken, wie mögen die törichten Menschen über unsern Herrn Jesus Christus zürnen, der sagt: „Ich habe Macht, mein Leben zu lassen, und ich habe Macht, es wieder zu nehmen?". Der Phönix nämlich spielt die Rolle unseres Heilandes. Denn auch dieser kam vom Himmel und brachte beide Flügel mit Wohl-

gerüchen gefüllt, d. h. mit auserwählten himmlischen Worten, damit wir zu frommen Gebeten unsere Hände ausstrecken und geistlichen Wohlgeruch zum Himmel emporsenden."

Diese ägyptische Phönixsage findet sich jedoch keineswegs zuerst hier im griechischen Physiologus. In mehr oder weniger veränderter Gestalt steht sie schon bei Herodot, in alten ägyptischen Denkmälern, bei Plinius und bei Ovid. Weiteste Verbreitung aber hat sie doch erst durch den Physiologus erfahren, der, als erstes christliches Lehrbuch der Zoologie, nicht nur ins Lateinische, sondern auch in die Sprachen des Morgenlands, ins Ätiopische, Armenische, Syrische und Arabische übersetzt, wie auch das ganze Mittelalter hindurch in den Nationalsprachen der germanischen und romanischen Völker des Abendlandes poetisch und prosaisch bearbeitet wurde. Aber nicht bloß in der theologischen und profanen Literatur des ganzen Mittelalters finden wir auf Schritt und Tritt die Spuren des Physiologus, auch in Stein gehauen oder gemalt wurden seine Symbole in oder an mittelalterlichen Kirchen vielfach angebracht.



Blick auf einen Teil der Altonaer Gartenbauausstellung.
Im Hintergrund das niedersächsische Bauernhaus.

Von den sonstigen Tiersymbolen, die auf den Physiologus zurückgehen, sei das ebenfalls noch dann und wann gehörte vom Pelikan erwähnt, der sich die Seite öffnet und sein Blut über die toten Jungen laufen läßt, wodurch sie wieder lebendig werden. Natürlich war es dem Physiologus weniger um die Richtigkeit naturgeschichtlicher Vorstellungen als vielmehr um die Reinheit der aus ihnen entwickelten Glaubenssätze zu tun. Erst an der Grenze der Neuzeit geriet allmählich die alte geistlich-symbolische Bedeutung und Verwendung dieser Bilder in Vergessenheit. Mit welcher Kühnheit man die letzten Überreste dieser einst üppig blühenden Tiersymbolik auch modernen Zwecken dienstbar zu machen sich erlaubt, zeigt die recht gewagte Art und Weise, wie man die Phönixsage mit der Luftschiffahrt in Verbindung gebracht hat.

Pflanzenpathologie auf der Gartenbauausstellung in Altona. Es ist selbstverständlich, daß auf der Altonaer Ausstellung auch die tiefergreifenden wissenschaftlichen Ergebnisse, an gesonderter Stelle gesammelt, nicht fehlen. Sie sind in vortrefflicher Zusammenstellung untergebracht in dem auf dem Ausstellungsgelände errichteten niedersächsischen Bauernhause, in dem auch die Ausstellung der Naturschutzparkbewegung sich befindet. Die Pflanzenschädlinge von den Pilzen aufwärts bis zu den Würmern, Milben und Insekten sieht man hier in ihren mannigfachen Wirkungen an zahlreichen Beispielen. Ebenso die enzymatischen Krankheiten, jene noch rätselhaften, aber jedenfalls nicht durch einen Bazillus hervorgerufenen Erscheinungen, die auf einen im Stoffwechselprozeß auftretenden Virus beruhen und mit diesem Virus übertragbar sein können. — Es ist der Wissenschaft trotz aller Bemühungen bis jetzt noch nicht gelungen, in diesen geheimnisvollen Prozeß der Heranbildung dieses Virus befriedigend hineinzuleuchten. Es scheinen chemische Stoffe zugrunde zu liegen, die mit dem Assimilationsvorgang in den Pflanzen auftreten und sich alsdann in einer charakteristischen Fleckfärbung der Blätter äußern. — Möglich ist auch, daß diese Erscheinungen auf Verschiebungen der enzymatischen Funktionen beruhen, also der fermentativen Vorgänge, von deren Verlauf der Stoffwechsel in inniger Abhängigkeit ist. Großen Anteil an dem Zustandekommen solcher Erscheinungen muß, wie durch Versuche festgestellt ist, dem Einfluß des Lichts zugeschrieben werden. Eine weitere interessante Gruppe pflanzenpathalogischer Natur sind die unterschiedlichen Bildungsabweichungen, die, wie der berühmte Begründer der Mutationstheorie Hugo de Vries an dem bekannten Krautgewächs Dipsacus silvéstris nachweisen konnte, erblich auftreten können. Unter den sehr unterschiedlichen im Bauernhaus befindlichen Bestande haben auch die von ihm beschriebenen hierhergehörigen Zwangsdrehungen ihren Platz gefunden, und zwar drei um ihre Längsachse spiralig linksgedrehte und vier rechtsgedrehte Stengel von Dipsacus silvestris. Die Bildungsabweichungen sind wahrscheinlich inneren, mit den Ernährungsverhältnissen zusammenhängenden Ursachen zuzuschreiben. Die auf diesem Gebiete gemachten Erfahrungen sind von Hugo de Vries besonders auch für die Lösung des Artentstehungsproblems verwertet worden. Sie schließen sich ja an die allgemeinen Variationserscheinungen der Pflanzen in ihren minderen Graden an, und müssen in diesem Zusammenhang gesehen darum auch besonders wertvoll sein für die Erforschung der Artumwandlung. August Kahl.







Wandern u. Reisen

Der Garten von La Mortola.

Von Alban Voigt. Mit 3 Abbildungen.

Im Jahre 1867 waren die Finanzen des jungen Königreichs Italien im traurigsten Zustande. Die Kriege von 1848, 1854, 1859 und 1866, noch mehr aber die Übernahme des durch bourbonische Mißwirtschaft heruntergekommenen Königreichs Neapel und Sizilien, hatten dem Lande eine Schuldenlast von ungefähr 8 Milliarden Franken aufgebürdet. Alles Edelmetall war aus dem Verkehr verschwunden, Kupfer und Papier bildeten die einzigen Zahlungsmittel, Handel und Industrie stockten.

Diese Zustände machen es erklärlich, daß ein aus China heimgekehrter, sehr reicher Engländer, Mr. Thomas Hanbury, für die Kleinigkeit von nur 60000 Franken von einer genuesischen Familie einen zwischen Ventimiglia und Mentone gelegenen Palazzo mit einem dazugehörigen großen Olivenhain erwerben konnte. Der Palazzo war zwar verfallen und der Olivenhain verwildert und mit Gestrüpp überwuchert; aber immerhin, das Objekt war billig, spottbillig.

Mr. Hanbury war ein großer Pflanzenfreund und teilte diese Neigung mit seinem Bruder David, dem Mitarbeiter Flückigers an der großen „Pharmacographia".[1] Gemeinschaftlich gingen die Brüder daran, aus dem vernachlässigten Olivenhain jenen Zaubergarten zu schaffen, der jetzt alljährlich das Entzücken Tausender bildet, denen er am Montag und Freitag nachmittag geöffnet ist. Es ist von Mentone-Garavan aus eine kleine Stunde bis nach La Mortola zu gehen. Der von den zahlreichen dem Garten zueilenden Automobilen und Wagen aufgewirbelte Staub soll uns nicht abhalten, den Weg zu Fuß zurückzulegen, denn was er an interessanten Pflanzen zeigt, entschädigt uns reichlich für

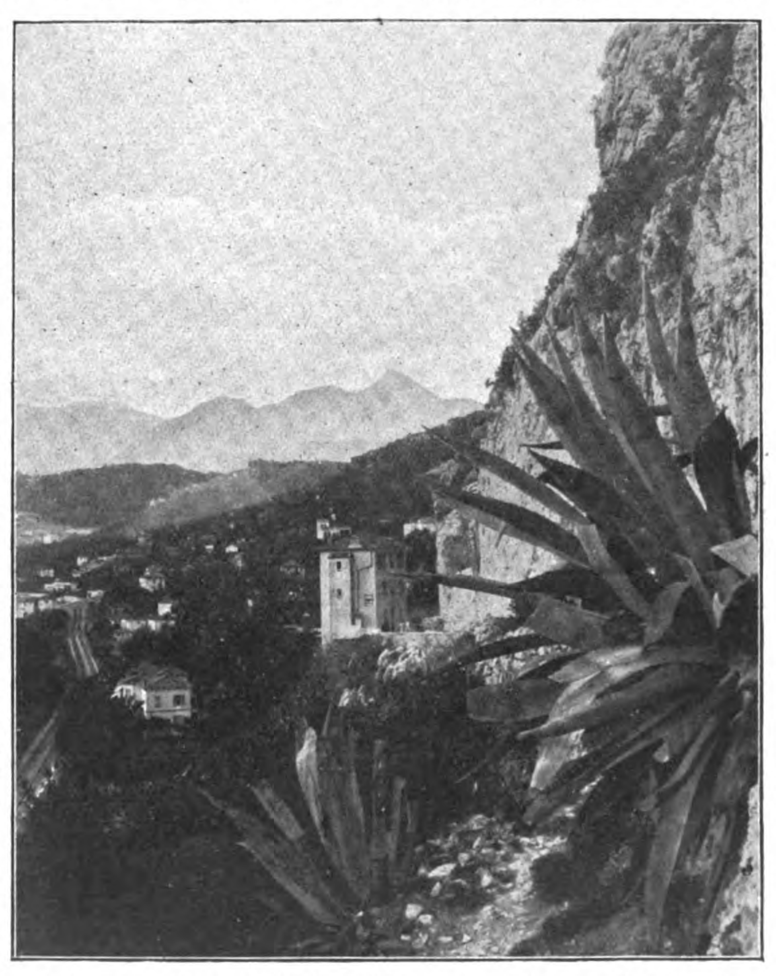


Abb. 1. An der französisch-italienischen Grenze zwischen Ventimiglia und Mentone. Aufnahme für den Kosmos.

[1] a history of the principal drugs of vegetable origin met with in Great Britain and British India, London 1875.

ein Ungemach, mit dem man sich nach und nach abfinden muß.

Abbildung 1 zeigt uns die italienisch-französische Grenze, die einige Schritte westlich von dem Gasthause durch die wilde, vom Pont St. Louis überbrückte Schlucht gebildet wird. Die mächtigen jurassischen Kalkfelsen, die sich zu unserer Linken erheben, sind mit Büschen einer großblütigen Glockenblume (Campánula macrorrhiza Gay) behangen, deren dicke, holzige Wurzeln sich tief in das Gestein bohren. Blicken wir rechts den Abhang hinab, der über die Bahn hinweg sich zum Meere hinzieht, so fallen uns außer der unvermeidlichen amerikanischen Agave mit ihren graugrünen, oft gelbgestreiften, riesigen Blättern vor allen Dingen die fast crêmefarbigen, über meterhohen Stauden der La-westlichsten Standort hat. Die kaum spannenhohe dornige Wolfsmilch (Euphorbia spinósa L.), durch süßen Honiggeruch ausgezeichnet, fehlt nicht, ebensowenig Euphorbia serráta L., mit sehr scharfgezähnten, lanzettlichen Blättern. Am interessantesten ist aber, weiter nach La Mortola zu, Euphorbia biglandulósa Desf., eine noch in Süditalien vorkommende, ostmediterrane Art mit fingerdicken, etwa 50 cm hohen, reich beblätterten Stengeln, die hier ausgesät wurde, und die sich nun stark verbreitet hat. Geradezu erstaunlich ist die Menge des in ihr enthaltenen Milchsaftes, der äußerst giftig und hautreizend ist. Zwei südafrikanische Sträucher, der blaublühende Diplopáppus filifólius DC., aus der Asternverwandtschaft, und der weiß-wollköpfige, graugrüne Eriocéphalus africánus L., der neben einem

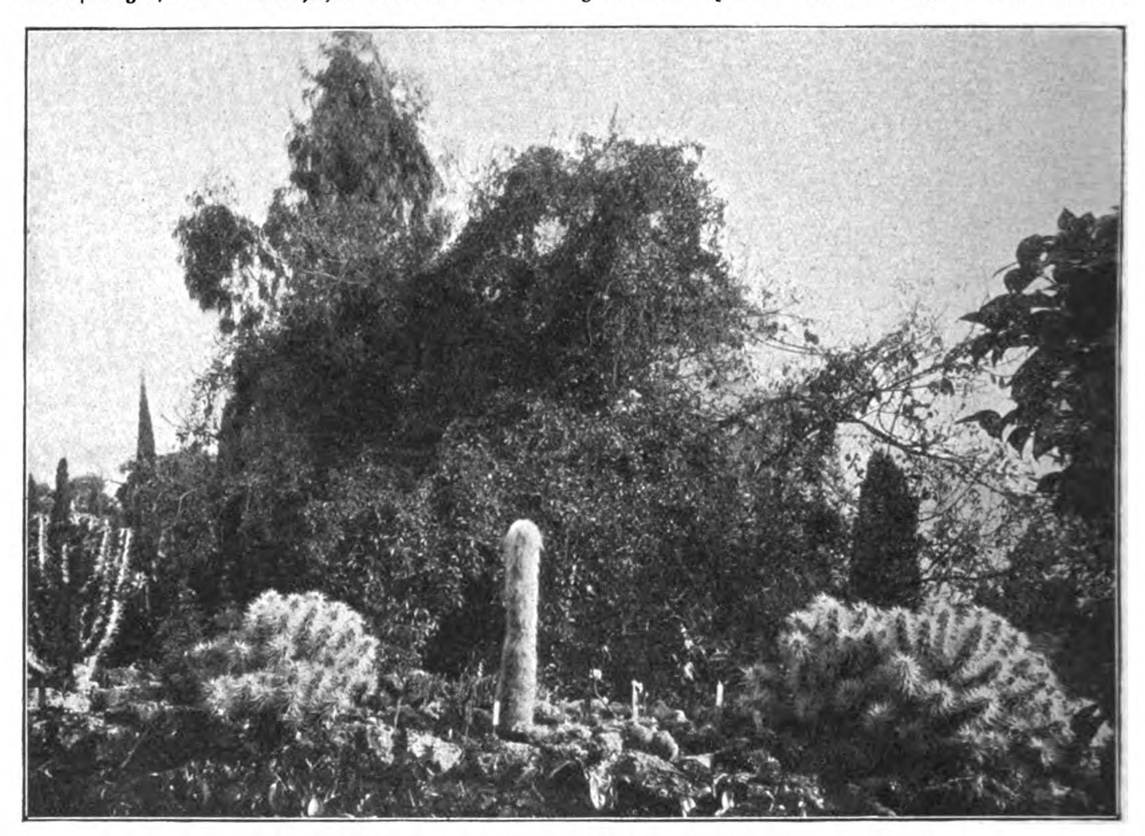


Abb. 2. Kakteengruppe in dem botanischen Garten von La Mortola.

vatera maritima Gouan auf, eines Malvengewächses mit weißen, leicht lila oder rötlich angehauchten und überaus zarten Blüten, das hier einen seiner östlichsten Standorte hat. Das Hauptverbreitungsgebiet der den ganzen Winter hindurch blühenden Art liegt im westlichen Mittelmeergebiet. Dicht bei dieser Stelle findet sich auch eine seltene Abart (var. bicolor Shuttlew), bei der die Blätter nur unten behaart, oberseits aber kahl und durchaus viel größer sind. Die Existenz dieser Abart ist merkwürdigerweise angezweifelt worden, aber Belegexemplare sind tatsächlich vorhanden. Neben der Lavatera steht in charakteristischen Kugelbüchsen die gelbgrüne baumartige Wolfsmilch (Euphórbia dendróides L.). Es ist dies eine echte Strandpflanze, die vor allem im Osten gedeiht und auf der Insel Mallorca ihren Johannisbrotbäumchen rechts, unweit des roten Granitkreuzes auf der Scheitelhöhe der Straße steht, wurden ebenfalls angepflanzt. Von einheimischen Pflanzen seien weiter erwähnt die blaublühende Kugelblume (Globulária Alýpum L.), die gelben Leguminosen Coronilla valentina L. und Cytisus sessilifólius L., die eigenartige, giftige Coriária myrtifólia L., deren durch lange, rote Narben auffällige Blüten vor den Blättern erscheinen, und ein Korbblütler mit weißfilzigen Stengeln und zahlreichen kleinen mattgelben Blütenköpfchen, die von zurückgekrümmten Hüllschuppen umgeben sind (Phágnalon saxátile Cass.). Am merkwürdigsten ist aber eine violett blühende, blaugrüne, fleischige Pflanze aus der Verwandtschaft des in Deutschland gemeinen Hederichs (Moricándia arvénsis DC.). Ihr Ver-

breitungsgebiet erstreckt sich auf die 9 km von Ventimiglia bis zur französischen Grenze; ferner tritt sie in Süditalien, Nordafrika und Westasien auf.

Aus Gesagtem wird, ohne daß es weiterer Aufzählung bedürfe, erhellen, daß der Weg von Mentone nach La Mortola für den Pflanzenfreund von ungemeinem Interesse ist. Ob man ihn im Oktober oder in irgend einem der folgenden Monate bis zum Mai macht, immer treten Typen in Erscheinung, wie man sie sonst nur in Kalabrien oder Sizilien findet.

Haben wir unser Ziel erreicht, so treten wir durch das Tor, schreiben unsern Namen in das Fremdenbuch, und zahlen einen Franken für das Waisenhaus in Ventimiglia. Nun steigen wir die Treppe hinab, an deren Fuß wir Halt machen, um das Bild zu genießen, das sich unseren Blicken darbietet. Ein sanftgeneigter Hang zieht sich bis an das Meer; Grün in allen Schattierungen bedeckt ihn und umgibt die Villa, deren in Italien so beliebtes lichtes Ockergelb in Verbindung mit dem roten Ziegeldache den Eindruck vornehmer Bescheidenheit hervorbringt und wohltuender auf das Auge wirkt, als glänzender Marmor, ein Material, das nur für die Veranda benützt wurde.

Lästige Führungen, bei denen die Besucher in aller Eile durch einen Teil der Anlagen gehetzt werden, damit der Führer sobald wie möglich die strategische Position am Ausgang des Gartens einnehmen und die stets trinkgelderwillige Hand darbieten kann, kennt man in La Mortola nicht. Wer zu Mittag eintritt, kann unbehelligt bis zum Einbruch der Dunkelheit umhergehen, und das, was die Führer anderwärts oft unrichtig sagen, nämlich Namen und Heimat der Pflanzen, ist auf Schildchen deutlich und richtig angegeben.

Ein in englischer Sprache, mit Hinzufügung einiger lateinischer Angaben herausgegebener Katalog des Gartens umfaßt gegen 7000 Arten, darunter allerdings viele nicht mehr vorhandene. Es ist offenbar angesichts einer solchen Masse unmöglich, auf Einzelheiten einzugehen; nur weniges soll hervorgehoben werden.

Schön abgezirkelte Beete, auf denen aus den verschiedenen Farben kunstreiche geometrische oder gar Tierfiguren zusammengestellt sind, aus Buchsbaum geschnittene Gockelhähne und ähnliche Spielereien sind nicht vorhanden; auch Glashäuser fehlen, bis auf ein kleines, das nicht zugänglich ist. Die Pflanzen wachsen frei und ohne jede Bedeckung. Eine Abgrenzung in Florenbezirke ist nur teilweise durchgeführt. Es gibt da z. B. eine hauptsächlich mit australischen Pflanzen bestockte Fläche, in der wir außer den gewaltig hohen Gummibäumen (Eucalýptus) besonders zahlreiche gelbblühende Akazien, ferner Flaschenbäume (Sterculia rupéstris), „große Flaschenbürstenbäume" (Bánksia) und „kleine Flaschenbürstenbäume" (Callístemon) finden. Den merkwürdigen Namen verdanken letzterwähnte zwei Gattungen den roten Blüten, die walzenartig um die Achse stehen.

Im neuseeländischen Gebiet stehen die eigenartigen Myrtengewächse der Gattungen Metrosideros und Leptospérmum, von den englischen Kolonisten Weihnachtsbaum und Teebaum genannt.

Am eindrucksvollsten ist die Abteilung, die die Hochländer Nord- und Zentralamerikas mit ihren Kakteen und Agaven zeigt. In Bildung absonderlicher Formen scheint sich die Natur bei diesen Pflanzen nicht genugtun zu können, denn wir haben hier Arten, die wie schlanke Säulen aufragen, andere die ein wirres Gestrüpp von fingerdicken Stengeln bilden, wieder andere, die wie Kürbisse geformt, und noch andere, die in Schlangenform auf Bäume klettern.

Fette Pflanzen sind überhaupt in La Mortola reichlich vertreten. Auf unserer Abbildung 2 sehen wir z. B. links Euphorbia villósa W., eine äußerst giftige Art, die in Deutschsüdwestafrika über mannshoch wird; ferner zwei Büsche der amerikanischen Opúntia tunicáta Lk. et Otto, deren Blüten reizbare Staubfäden besitzen. Ihre Stacheln sind mit feinen, weißen, papierartigen Hüllen überzogen, und seine Widerhaken an der Spitze machen Verwundungen durch diese Art äußerst schmerzhaft. Das Stämmchen in der Mitte zwischen den Opuntien ist ein Cephalocerèus Senílis oder Greisenkopf, eine mit langen grauen Haaren über und über bedeckte Art. Der Hintergrund des Bildes stellt eines der Wirrnisse dar, wie sie durch die kletternden gelben Banksia-Rosen, durch Tecóma, Passifloren, Lardizábala und andere Lianen gebildet werden.



Abb. 3. Pflanzen an der Südseite der Villa von La Mortola.

Eine äußerst interessante Gruppe befindet sich auf der Südseite der Villa (Abb. 3). Ihr Glanzstück ist ein Ceréus gigánteus Engelm. aus dem nördlichen Mexiko, über 2 m hoch und von 1,25 m Umfang. Vor ihm liegen eine Anzahl Pflänzchen, die aus je 2 Blättern bestehen, die in Form und Farbe den Karrookieseln gleichen, unter denen sie wachsen. Es bedarf eines genauen Hinsehens, um

die Pflänzchen von den dazwischengelegten Kieseln zu unterscheiden. Diese von Harry Bolus entdeckte und nach ihm Mesembriánthemum[2] Bolúsii benannte Art stellt eines der merkwürdigsten Beispiele von Mimikry in der Pflanzenwelt dar. Eine andere Art gleicht dem graubraunen Gestein, unter dem sie gewöhnlich wächst. Die Blüte ist mitunter zwischen den Blättern fast versteckt, aber sie dauert nur kurze Zeit und findet zu einer Zeit statt, in der die Paviane, die Hauptfeinde dieser fleischigen Pflänzchen, ohnedem im Überflusse schwelgen und infolgedessen weniger gefährlich sind. Der großblättrige Strauch am Hause ist eine fast 4 m hohe südafrikanische Musazee (Strelitzia Reginae Ait.) mit einer scharlachroten und blauen Blüte, die fast wie der Kopf eines Kranichs aussieht. Sie wird in ihrer Heimat durch Honigvögel befruchtet, da diese sich beim Saugen des reichlich vorhandenen Nektars mit Pollen beladen und ihn an der nächstbesuchten Blüte abstreifen. Südafrikanische Arten, besonders auch solche aus den deutschen Kolonien sind in La Mortola gut vertreten, da der Vorstand der deutschen botanischen Station in Okahandja, K. Dinter, früher in La Mortola tätig war und sein Interesse am Garten durch Sendung von Pflanzenmaterial beweist.

La Mortola steht auf eozänem Kalkgestein, und es ist eine merkwürdige Tatsache, daß eine Menge Gattungen, die sich heute aus Australien, Neuseeland, Ostasien, Indien und Afrika eingeführt im Garten befinden, schon vor Millionen von Jahren hier die Ufer des Nummulitenmeeres im jetzigen Südfrankreich bewohnten. All die Akazien, Aralien, Drachenbäume, Dattelpalmen, Pittosporeen, Podokarpeen usw., die im Garten stehen, waren damals, wenn auch nicht mit gleichen, so doch mit nahe verwandten Arten im Gebiete vorhanden. Ungünstig ist dieser kalkhaltige Boden für die meisten Koniferen. Abgesehen von den mächtigen kanarischen Kiefern, einer prächtigen Araucária Cunninghámii Sweet aus Queensland, der schönen Igeltanne, Abies Pinsápo Boiss., aus Andalusien, und der Heyderie, Libocédrus decúrrens Torr., von der pazifischen Küste Nordamerikas, hat La Mortola von Nadelbäumen weit weniger aufzuweisen, als z. B. die Gärten am Lago maggiore. Auch Kamellien gedeihen nicht besonders gut. Die Hauptstärke des Gartens liegt in fleischigen Gewächsen, die im Winter Wasser aufspeichern und den dürren Sommer mit dem Vorrat überdauern können. Kleine Teiche mit Papyrus und ähnlichen Wasserpflanzen sind nur an wenig Stellen angelegt.

Auf anderen Pflanzen lebende Arten, wie z. B. manche tropische Orchideen, Tillandsien usw. finden sich auf einem Gummibaume, dessen starke Äste Luftwurzeln zur Erde senken.

Wenn auch der wissenschaftliche Charakter des Gartens überall in Erscheinung tritt, so sind ästhetische Gesichtspunkte doch nicht aus dem Auge gelassen, und es ist besonders die prächtige Pergola mit ihrem Reichtum an Schlingpflanzen, die den Besuchern Ausdrücke des Entzückens entlockt, nicht minder der Anemonenhang mit dem unendlichen Reichtum von Spielarten dieser stark abändernden Blume.

Nach Westen zu geht die Anlage nach und nach in den Wald über, und zwar wird der Übergang durch eine große Anzahl mediterraner, meist der Familie der Leguminosen zugehöriger Sträucher, darunter der schöne Jupitersbart, vermittelt; Cistrosen und Heidekräuter sind ebenfalls stark vertreten.

Alljährlich werden Verzeichnisse der Samen versandt, die den wissenschaftlichen Instituten der ganzen Welt zur Verfügung stehen. Es werden dann im März nach Eintreffen der Antworten zwischen 12 und 13000 Päckchen Samen umsonst verschickt.

Die Regiekosten betragen jährlich gegen 80000 Franken, denen keine Einnahmen gegenüberstehen.

Die Gärten der Villen Parva in San Remo, Eilenroc und Thuret auf Kap Antibes und andere mehr haben alle gewisse Arten, die La Mortola des Bodens oder des Klimas wegen nicht in so schönen Exemplaren besitzt, aber alles in allem genommen stellt La Mortola eine Anlage dar, die, was Ausdehnung, Verbindung von Wissenschaft und Schönheitssinn, Reichhaltigkeit und Seltenheit des Pflanzenmaterials betrifft, von keiner anderen im Süden erreicht wird, und die nicht einmal, sondern wiederholt besucht werden sollte; denn jeder Monat, ja jede Woche bietet neue Bilder. Der Fachmann, der Belehrung, der Künstler, der Vorbilder, und der Naturfreund, der nur Anregung sucht, sie alle werden befriedigt einem Garten Lebewohl sagen, dessen Besitzer ihn in großherziger Weise der Allgemeinheit zur Verfügung stellen, trotzdem die Besucher das Entgegenkommen nicht immer durch einwandfreies Benehmen vergelten.

[2] D. h. Mittagsblume, weil die Gattung ihre Blüten gewöhnlich Mittags öffnet.

Ein Ausflug auf den Nevado von Toluca.[1]

Von Emil Landenberger. Mit 5 Abbildungen und 1 Karte.

Beinahe hätte ich von einer Besteigung geredet, aber dies geht doch nicht gut bei einem Berg, der zwar 4600 m hoch ist, für einen rüstigen Wanderer jedoch nur wenig Schwierigkeiten bietet; kann man doch fast bis zur Spitze hinaufreiten, ohne abzusitzen. Bekannt ist, daß ja auch eine Besteigung des Popocatepetl und seines Schwesterberges, des Ixtacihuatl oder wie der Mexikaner sagt, der schlafenden Jungfrau, keineswegs die Schwierigkeiten bietet, die wir bei der großen Höhe und im Vergleich mit den Alpengipfeln voraussetzen. Im Gegenteil, auch diese Berge werden jedes Jahr von vielen Mitgliedern der deutschen Kolonie in Mexiko ohne besondere Gebirgsausrüstung bestiegen. Freilich, die zerklüfteten Lavafelder waren von jeher ein beliebter Aufenthaltsort für lichtscheues Gesindel, und daran war in Mexiko noch niemals Mangel. Man machte selbst in der ruhigen Zeit derartige Ausflüge nur unter

[1] Die indianische Bevölkerung Mexikos nennt den Berg Xinantecotl.



dem Schutze der Landgendarmerien (Rurales), und da nunmehr von einer Sicherheit im Lande keine Rede mehr sein kann, so sind auf längere Zeit hinaus Ausflüge überhaupt zur Unmöglichkeit geworden.

Unser Ausflug fiel in die glücklichen Zeiten eines Porfirio Diaz, des Vaters des Vaterlandes. Damals fuhr man von der Stadt Mexiko aus auf einer kühnen Gebirgsbahn den Abhängen des Vulkans Ajusco entlang nach dem hübschen reinlichen Städtchen Toluca. In der Regel übernachtete man in der berühmten Deutschen Brauerei; Toluca ist wegen seines trefflichen Bieres in der ganzen Republik bekannt. Von Toluca fuhr man nach Calimaya, einem kleinen Dorfe am Fuße des Vulkans und sprach im Hause des Ortsvorstehers vor. Dieser war so entgegenkommend, gegen ganz mäßige Entschädigung einige Reittiere zu überlassen; auch uns gab er, wie das Ausländern gegenüber üblich ist, als Führer einen älteren Landgendarmen mit. Als wir Toluca um 6 Uhr morgens verließen, war es noch bitter kalt; erst zwei Stunden später in Calimaya bekamen die Sonnenstrahlen einige Kraft. Die Vorbereitungen zu dem 20 km langen Ritt waren rasch getroffen; wir steckten die notwendigsten Lebensmittel und etwas Brennholz in die großen Satteltaschen des mexikanischen Sattels. Gleich hinter dem Dorfe fielen uns große Mengen eines Baumes auf, der selbst in Mexiko als Seltenheit bezeichnet werden kann. Es war der Palmenkaktus, den man in Mexiko allgemein als Yucca bezeichnet; er ähnelt in seiner äußeren Erscheinung stark den Drachenbäumen der kanarischen Inseln. Die nächsten 10 km führte der Weg noch über die typische mexikanische Hochfläche; der sanft ansteigende Weg war rechts und links von Agaven umsäumt (Abb. 1). Um alle Dörfer, die wir durchzogen, war ein wahrer Wald von Orgelkakteen und Nopalen gezogen (Nopal das mexikanische Wort für Opuntia). Daß man sie pflanzt, ist eine alte gute Sitte aus der Zeit, da es im Lande noch von Räuberbanden wimmelte.

Nach einer starken Stunde kamen wir in den eigentlichen Gebirgswald. Wir befanden uns dort in einem verhältnismäßig gut bewässerten Gebiet, das mit den trockenen Hochplateaus Mexikos nichts mehr zu schaffen hatte. Wir ritten noch an einigen immergrünen Eichen vorüber, dann nahmen uns bei 3400 m Meereshöhe die Koniferenwälder auf. Die hauptsächlichsten Baumarten sind Taxódium mexicánum, Abies religiósa, Pinus Montézumae, Pinus Ayacahuíte und Pinus chihuahuána. Schon die Namen der drei letzteren beweisen, daß es sich hier um einheimische Pflanzen handelt. Über Nacht hatte es stark geschneit. Beinahe leblos lag der Wald im Neuschnee da. Da man in Mexiko Jagdgesetze nicht kennt, nahm es uns nicht weiter wunder. Außer einem Adler und einer flüchtenden Hirschkuh sahen wir überhaupt nichts,

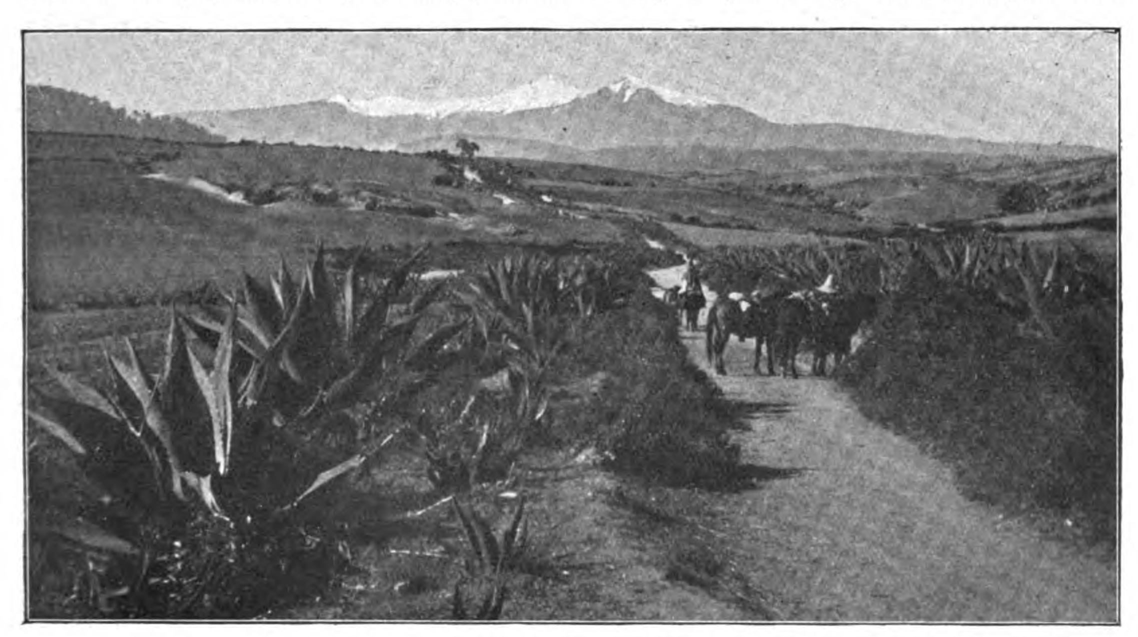
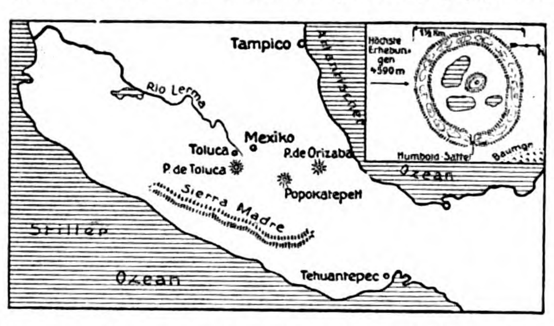


Abb. 1. Auf dem Marsch zum Nevado de Toluca. Blick auf den Berg von Calimaya aus. Aufnahme des Verfassers.

im Schnee fanden wir nur die Spuren von Füchsen. Dafür fehlten die Singvögel des Waldes gänzlich, da sie schon vor langer Zeit von den Indianern der umliegenden Dörfer abgeschossen worden waren. In diesem Teil des Geländes besaß die Gemeinde Calimaya ausgedehnte Waldungen, und die Gemeinde war dadurch bis zu einem gewissen Grad wohlhabend. In dem nächsten Dorfe, San Pedro, waren die Indianer aber arm, und sie hielten sich schadlos

Abb. 2. An der Baumgrenze. Originalaufnahme von E. Landenberger.



durch andauernde Holzdiebstähle auf der Markung Calimaya. Wir sahen plötzlich, wie unser getreuer Führer, der übrigens selbst ein verzweifeltes Galgengesicht hatte, hinter zweien der braunen Halunken hergaloppierte und mit einem riesigen Revolver in der Luft herumfuchtelte. Die Holzdiebe waren aber schneller als er und verschwanden im Unterholz, wo es am dichtesten war. Unser Freund erkannte sie aber als „B ü r g e r“ aus San Pedro.

Eigenartig ist, daß am Nevado von Toluca die Grenze des dauernden Schnees mit der Baumgrenze zusammenfällt (Abb. 2). Hier gibt es keinen Übergang in Form von Krüppelhölzern, wie in den Karpathen und Alpen, sondern dicht an der Schneegrenze findet man noch schöne große Bäume, was beweist, daß alle die schon genannten Baumarten in dieser Gegend gut bis zu 4000, ja bis zu 4200 m Meereshöhe auftreten können, ohne wahrnehmbar zu leiden, wenn ihnen dies der Schnee erlaubt. Unterhalb der Schneegrenze werden nun auch gewaltige Felder von zertrümmerter Lava sichtbar, die darauf schließen lassen, daß wir es beim Nevado de Toluca mit einem verhältnismäßig jungen Vulkan zu tun haben. Es ist nicht ausgeschlossen, daß unter den gewaltigen Lavamassen, die jedoch einen großen Teil des Jahres verschneit sind, auch noch ältere Andesite lagern, wie überhaupt der Pik von Toluca in seinem Aufbau stark den Vulkanen der westlichen Sierra Madre ähnelt (im Gegensatz zum Ixtacihuatl und Popokatepetl). Sedimentärgesteine ebenso wie kristalline Gesteine nehmen in diesem Teil der Sierra Madre einen, an der Oberfläche wenigstens, viel geringeren Raum ein als vulkanische Gesteine. Südlich von der bereits erwähnten großen Vulkanzone, etwa von Cuernavaca bis nach Guatemala hinein, liegt ein verhältnismäßig niederes Gebirgsland. An der Landenge von Tehuantepec erreichen die Berge knapp noch 1500 m, und dieses ganze südliche Gebiet Mexikos zeigt vorwiegend jurassisch-kretazeische Gesteine. An der atlantischen Seite wiegen tertiäre, an der pazifischen kristalline Gesteine vor.

Gleich nach dem Verlassen des Waldes mußten wir absteigen, da die Tiere in den tiefen Neuschnee zu tief einsanken. So wanderten wir mehrere Kilometer an der östlichen Seite des



Berges über ausgedehnte Schneefelder, bis wir an die berühmte Stelle des Humboldtsattels kamen, von wo aus man zum erstenmal den reizenden Blick in das Innere des Kraters hat



(Abb. 3). Man sieht zunächst nur die Reste des Kraterkegels und die beiden kleineren Seen, darüber ragt von allen Seiten trotzig die Somma empor, wenn es mir gestattet ist, dem Kraterrand

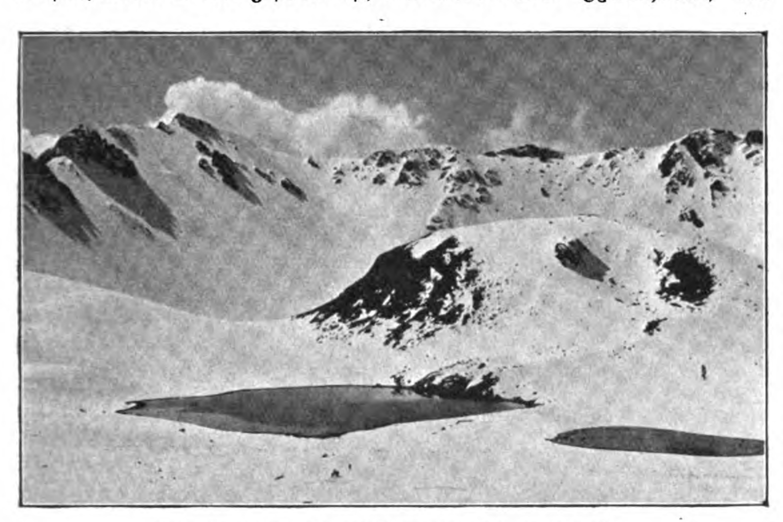


Abb. 3. Die beiden kleinen Seen und Kraterreste.

diesen Namen zu geben. Man steigt vom Humboldtsattel auf sanfter Neigung in das Innere des Kraters hinab, stampft noch 6—700 m über ein tiefes Schneefeld und marschiert dann zwischen den beiden kleineren Seen hindurch zum Kraterkegel, der stellenweise schneefrei war. Hier packten wir den Proviant aus nebst dem Brennholz; es gelang uns zwar, ein Feuer anzufachen, aber wir brachten den Kaffee nicht zum Kochen. So tranken wir ihn kalt. Thermosflaschen, die zu solchen Touren sehr geeignet sind, waren damals noch unbekannt.

Den schönsten Anblick im Krater bietet zweifellos der große See, der etwa 100 m unterhalb der höchsten Spitzen liegt. Beinahe senkrecht fallen hier die beschneiten Felsen ab (Abb. 4). Unser Führer erzählte uns, daß Alexander v. Humboldt durch indianische peones Baumstämme in den Krater tragen ließ, um auf einem daraus gezimmerten Floß die beiden größeren Seen zu loten. Allein beide seien so tief, daß er keinen Grund gefunden habe. Wie vieles, was man sich in Mexiko über Alexander v. Humboldt erzählt, ist auch dies natürlich nur eine Fabel. Doch dachte ich dieses Altmeisters der Weltreisenden lebhaft, als wir nach ½ stündiger Rast über den Humboldtsattel zurückkehrten. Der Himmel war blau und wolkenlos, die Kälte im Krater war bedeutend. Gegen den starken Reflex der Sonne hatten wir Gesicht und Lippen mit einer dicken Lage Vaseline eingeschmiert. Am Horizont glaubten wir keine Grenze mehr zu finden; wir sahen im Osten den Pik von Orizaba, der in der Luftlinie 300 km entfernt ist, davor den Popocatepetl und den Ixtacihuatl, den Cofre de Perote und den Ajusco. Im Norden reichte unser Blick bis in die Gegend von Leon und bis zur Bodensenkung des Rio de Lerma, der in den Chapalasee mündet. Im Westen sahen wir bis zur Sierra Madre im Staate Guerroro, nur im Süden hinderten die hinter Cuernavaca und Morelos liegenden Berge den Blick in die Ferne. Wir überschauen ein Gebiet, das viermal größer ist als die Schweiz, ein Gebiet von rund 160 000 Quadratkilometer und jedenfalls ein größeres Stück des Weltalls, als das vom Pik von Tenerifa aus möglich wäre. Ihn erwähnt Alexander v. Humboldt in seinem Kosmos und behauptet, daß wohl von keinem Berge der Welt aus ein größerer Fernblick möglich wäre. Allein bei seinem Besuch auf den Kanarischen Inseln war ihm eben der Pik von Toluca noch unbekannt. Ein solch riesiger Fernblick ist nur denkbar bei



Abb. 4. Der große, zum Teil mit Eis bedeckte See des Nevado de Toluca.

der großen Trockenheit der Luft, die mitunter bis auf 15—20° des Haarhygrometers herabgeht. Bei dem Städtchen Texcoco im Tal von Tenochtitlan sank das Hygrometer schon auf 9°,

das Tal von Mexiko dürfte also in gewissen Jahreszeiten zu den trockensten Gegenden der Welt gehören.

Nach einem Ritt von 4 Stunden kamen wir wieder in Calimaya an; kurz vor dem Dorfe lief uns heulend und händeringend ein junger Indianer entgegen, ein Neffe unseres Führers — und bat um Hilfe. Er erzählte, die Indianer des Nachbardorfes haben ihn überfallen und sein Vieh weggetrieben. Auch dies war ein Kulturbild aus den glücklichen Zeiten eines Porfirio Diaz; der Leser dieser Zeilen mag sich nun einen Begriff davon machen, wie es heute in dem durch Revolutionen zerrütteten Lande aussieht!

Vom Kolonistengeist.

Von Artur Holitscher.

Ich habe vor zwei Jahren zur Sommerszeit die Erntebezirke Kanadas besucht, vor einem Jahr erschien mein Buch, in dem meine Beobachtungen und Erlebnisse niedergelegt sind, und wenn ich heute die Briefe durchsehe, die als Echo dieser Ausführungen seit einem Jahr mir ins Haus geflogen kamen — dann muß ich sagen: wahrhaftig, es herrscht im großen Publikum ein starkes Mißverständnis in Bezug auf den Kolonisten und die Kolonisation.

Von jenen Korrespondenten will ich ganz absehen, die auf diese Frage Antwort haben möchten: was mehr zu raten sei, eine Stellung in einem Bankgeschäft dort drüben, Grundstückspekulation mit kleinem Kapital oder (!) Aufnahme von Land zur Urbarmachung! Von diesen Korrespondenzen abgesehen, findet man Briefe in seiner Mappe, in denen Menschen aus allen Ständen, Gesellschaftsschichten, Altersklassen, Berufsarten und Himmelsgegenden den Wunsch aussprechen, Ackerbauer zu werden, das Leben im Freien auf unbebauter Scholle neu zu beginnen, zu kolonisieren. Man hat seine liebe Not, diesen Menschen begreiflich zu machen, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, ehe der Wunsch zum Entschluß wird — zu verhüten, daß das „neue Leben" gleichbedeutend werde mit frühem Tod!

Es ist schon so: stadtmüde Menschen zieht es nach dem Land, d. h. Menschen, die das Stadtleben mürbe gemacht hat, sehnen sich danach, einen Beruf zu beginnen, der einen ganz frischen unverbrauchten Menschen erfordert. Jene aber, die zu Bauern neuen Landes berufen wären, die Ackerbauer aus der alten Welt, die diese selbe alte Welt durch ihre für den kleinen Besitzer immer ungünstiger werdenden wirtschaftlichen Verhältnisse zum Auswandern und Hinübergehen zwingt, in ferne Weltteile hinausdrängt, die ziehen es vor, sich in der nächstbesten großen Stadt zu verdingen, dem Landleben zugunsten eines Massenquartiers, der Erdscholle zugunsten dunstiger Kaschemmen und dem Sonnenuntergang über weiten Horizonten zugunsten des abendlichen Kinobesuches zu entsagen, und sind der Erde so gut wie verloren.

Im neuesten Westen Kanadas sind die Städte Kinder der Prärie. Der Städter lebt in enger Beziehung zum Säemann, er ist da, um die Ernte dieses Säemannes zu verwerten. Der westkanadischen Stadt riecht man darum die Erde, auf der sie steht, ganz ohne den Nebengeruch von Asphalt an, dieser Erdgeruch ist auch dem Kolonisten eigen, mag er nun Länder bebauen oder Städte gründen.

Es sind an dem kanadischen Kolonisten zwei besonders hervorstechende Züge wahrzunehmen, nämlich ein besonderer Hang zum Religiösen, besser gesagt zum Sektenwesen und dann einer, der diesem Triebe so ganz entgegengesetzt ist, nämlich ein mehr oder minder hitziges Spekulationsfieber. Man ginge indes natürlich fehl, wollte man zwischen diesen beiden extremen Punkten eine Verbindungslinie ziehen und etwa behaupten: der Kolonist hänge daher so inbrünstig an seinem Gott, weil er durch seine Mithilfe hoffe, sein Stück Land als besonders ertragreich mit möglichst hohem Gewinn losschlagen zu können. Die ersterwähnte Tendenz hat ihre Ursache, so wie die andere (diese in geringerem Maße natürlich) vor allen Dingen in klimatischen Verhältnissen. Die strenge und lang währende Winterszeit, sowie die äußerste Vereinsamung einzelner Farmhöfe auf ungeheuer weiten schneebedeckten Gebieten verurteilt den Kolonisten zu langem Zuhausebleiben, quälender Untätigkeit, gebietet ihm, allzulange auf unendlich weites ödes Schneefeld hinauszublicken, und der panische Schrecken gebiert die Sehnsucht nach Trost und zugleich die Sehnsucht: auf und davon zu gehen.

Das erste Anzeichen von Wohlstand im Heim des Kolonisten ist die Parlourorgan, das Harmonium, auf dem religiöse Weisen mit einem Finger gespielt werden und Psalmengesang begleitet wird. Das nächste, in absehbarer Zeit folgende Anzeichen aber wird dann der Winteraufenthalt in der Stadt sein, mag diese Stadt nun Winnipeg, Regina oder Calgary heißen. Von da ab bis zum endgültigen Vertauschen des Ackerbauernberufes mit dem des Käufers und Verkäufers von eigenem und fremdem Ackerland ist kein großer Schritt mehr.

Die Regierung Kanadas macht seit Jahren löbliche und wohlbegründete Anstrengungen, Mittelpunkte geistiger Unterhaltung auf dem Lande zu schaffen. Klubhäuser werden gegründet, in denen sich Lesehallen, Theater, Musik und Tanzsäle, eine Bibliothek und Räume für gesellige Vergnügungen finden. Daß eine Regierung wie die englische, in der religiöse Bewegungen eine sehr starke Förderin haben, ernste Anstrengungen macht, ihre Bürger lähmenden Einflüssen zu entreißen, das beweist deutlich, bis zu welchem Grade der trübsinnige Hang in der winterlichen Sinnesverfassung unter den Farmern vorgeschritten ist. Die Statistik der Dominion weist denn auch in auffallender Zahl die Folgeerscheinungen akuter Schwermut in Form von unheilbarem Wahnsinn auf.

Den fremden Besucher besticht in überraschender Weise Kunde und eigene Anschauung der ungeheuren Ergiebigkeit des jungfräulichen Ackerlandes und jenes, das erst wenige Jahre lang bebaut worden ist. Und doch, in älteren Kolonien, d. h. solchen, die seit 15



oder 20 Jahren unter Kultur stehen, erweist sich schon künstliche Nachhilfe im Dungverfahren als unumgänglich notwendig, um dem Boden einen guten Durchschnittsertrag abzuringen. Das kommt vom Raubbau, den die keinerlei Kontrolle unterworfenen Urkolonisten mit ihrem Lande getrieben haben. Keiner Kontrolle der Bebauungs a r t des Feldes, versteht sich. Denn es besteht ja wohl eine staatliche Kontrolle des Bebauungs u m f a n g e s. Das Land wird dem Kolonisten von der Dominion umsonst überlassen, unter der Bedingung, daß er sich sein Häuschen auf seinem Stück Boden errichte und rundherum eine bestimmte Anzahl von Acres unter Kultur setze. Erfüllt der Kolonist diese Bedingungen nicht (nebst anderen, die sich auf politische Dinge, z. B.: Erwerbung der Staatsangehörigkeit beziehen), so fällt das Land als Lehensland an die Dominion zurück. Da aber der Boden zumeist erst vom Baumbestand zu säubern und Rodland zu erreichen ziemlich mühselig ist, so läßt die große Mehrzahl der Kolonisten, die noch dazu nicht über die nötigen Kapitalskräfte für den Großbetrieb und die Anschaffung von landwirtschaftlichen Maschinen verfügt, das von der Regierung nicht geforderte Stück ihres Landes einfach im Buschzustande. Selbstredend muß dann immer und immer wieder der schon bebaute Acker alle Lebensmöglichkeiten hergeben und bestreiten. Mit seinem g a n z e n Besitz an Land aber tritt der Kolonist auf den Plan, wenn es heißt, ihn günstig loszuschlagen. Diese Möglichkeit tritt ein, wenn ein erfolgreicher Nachbar seinen Grundbesitz auszudehnen beabsichtigt oder wenn neue Bahnlinien in der Nähe der Gemarkung vorübergeführt werden sollen. Die drei großen Eisenbahngesellschaften Kanadas spannen allmählich ihre Netze über das weite Ernteland aus, erst durch den Süden, jetzt auch durch den Norden, quer durch Manitoba, Saskatschewan und Alberta, von Winnipeg ausgehend nach den neuen Hafenplätzen von Nordkolumbien und dem Yukongebiet. Die Beförderungsmonopole schwinden, aber zur Beängstigung mancher Art bietet sich doch noch von dieser Seite her Anlaß im Leben der Kolonisten, der um die Erntezeit herum ängstlich nach den Silos an der Station und den vorüberziehenden Wagenzügen blickt. So wurde mir z. B. im Winter 1911/12, kaum drei Monate, nachdem ich gewisse Gebiete Saskatschewans besucht hatte, in New York von einem kanadischen Bankmann eine trostlose Geschichte erzählt, die ich nachher in verschiedenen Blättern Amerikas bestätigt fand. Mehrere große Landstriche waren durch Güterwagenmangel, bezw. -entziehung geradezu ruiniert worden. Es war unmittelbar nach der Ablehnung des Gegenseitigkeitsverhältnisses von seiten der Dominion, in der die Konservativen ans Ruder gelangt waren, und die Bahngesellschaften der Vereinigten Staaten hatten ihre Güterwagen aus dem kanadischen Verkehr gezogen. Die erwähnten Landstriche hatten eine starke Ernte in Bezug auf Menge und Güte zu verzeichnen, an vielen Stellen aber mußte das Korn im Januar noch, aus Mangel an Lagerhäusern und Güterwagen auf freiem Felde unter allerlei notdürftigen Hüllen aus Leinwand, Holzverschlag und Dachpappe verfaulen. Daß solche Mißstände den Hang, loszuschlagen, zu spekulieren, in die Stadt zu ziehen, nur fördern, ist begreiflich. Und ich habe wiederholt von Kolonisten die ebenso zynische wie entschuldbare Versicherung vernommen, daß Gott weit sei, der Yankee aber nahe. Tatsache ist, daß ein ungeheurer, schier unhemmbarer Strom von flüssigem Geld aus den Staaten nach Kanada hinüberschlägt, der den Grund und Boden der ertragreichen neuen Gebiete rasch sozusagen unter Kapitalismus zu setzen droht. Solcher Versuchung zu widerstehen, hält schwer. Man gewinnt drüben wahrhaftig oft genug den Eindruck: der Kolonist nähme Land einfach zu dem Zwecke auf, es nach der unumgänglich notwendigen, bedeutungslosen, von der Regierung streng geforderten Bebauung möglichst rasch und vorteilhaft an den Mann zu bringen.

In den unterhaltsamen und volkstümlichen kleinen Broschüren, mit denen die Regierung, die Eisenbahnen und die Bodengesellschaften Kanadas zur Einwanderung und Landaufnahme aufmuntern, findet man unfehlbar zwei bezeichnende Bildchen aus dem Leben des Kolonisten nebeneinander gestellt: die Hütte des Anfängers und das stattliche Etagenhaus desselben Mannes in den nächsten Jahren daneben. Der Wahrheit gemäß gehörte noch ein drittes Bildchen neben diese beiden ersten: das Bild der fashionablen Vorstadtvilla des ehemaligen Kolonisten und gegenwärtigen erfolgreichen Spekulanten in der hübschen Umgebung einer der werdenden Großstädte Westkanadas.

Finnland.

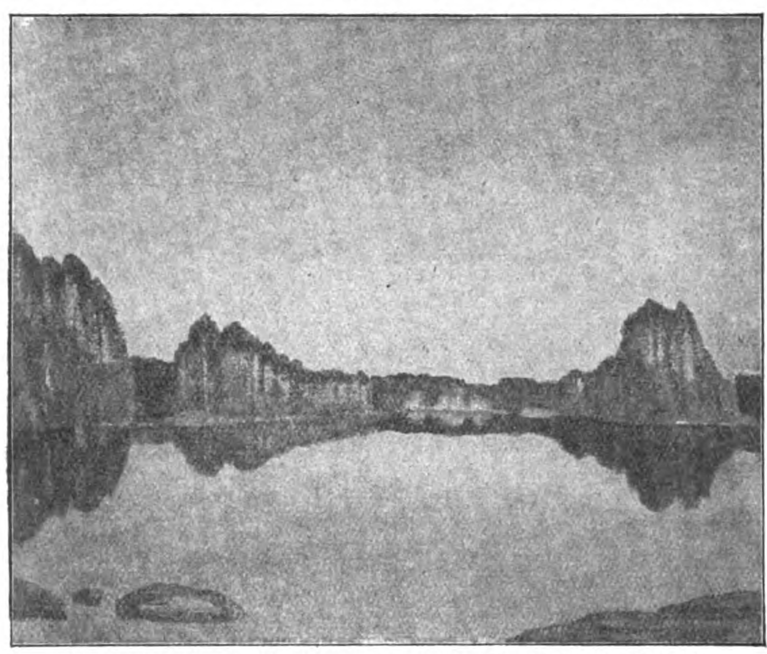
Von **Ludwig Baehr.** Mit 2 Abbildungen.

Wir alle entdeckten einst Finnland auf irgend einer Karte unseres Schul-Atlanten, vergaßen aber nach einer Weile, wo es liegt, und fanden es schließlich in der Zeitung wieder, wenn Rußland in dieser Gegend einige Verhaftungen vornahm oder neue Befestigungen anlegte. — Finnland galt uns als unkultiviert und voller Wölfe. Im Besitz unsrer deutschen Touristenberge und Gesangvereinsflüsse, und stolz auf Italien- und Norwegenfahrten, haben wir uns für den unbestimmten Ruf Finnlands nicht interessiert. Indessen erhielt unser erleuchtetes Urteil von Zeit zu Zeit einen Stoß. Die Politik belehrte uns, daß die Finnen ein intelligentes, kultiviertes und höchst ehrgeiziges Volk seien. Und schließlich versicherte man uns, Finnland sei reich an Schönheit und gänzlich arm an Wölfen. Da fuhr der deutsche Wandersmann quer über die Ostsee. Er sah felsige Inseln, eine hübsche moderne Stadt; noch eine, schon weniger ansehnlich; blickte von einem kleinen weißen Dampfer auf nahe Ufer, tagelang auf Wasser und Wälder und hoffte beständig auf alles das, was noch kommen sollte. Der kleine weiße Dampfer



fuhr quer durch das Seen-Netz von Finnland; aber es kam nichts als immer dasselbe: weite Wasserflächen, hügelige Inseln, langlinige Ufer, dicht bestanden mit blassen nordischen Kiefern und schlanken Birken. Bisweilen Felsen mit sanften Umrissen; überall Blöcke mit perlfarbenem Moos bewuchert. Hin und wieder ein Dorf, eine kleine Stadt; und wieder Wasser und Wälder. Der Reisende wurde nachdenklich. Das ist Finnland? Wo ist das Wunder, das ich suche? Er kehrte um und sagte zu Hause: „Norwegen ist schöner.“ Damit war der Fall wieder erledigt. —

Das touristische Element hat sein Wesensrecht, aber es ist nicht berufen, die höchsten malerischen Werte einer Landschaft zu vermitteln. Die Besonderheit von Finnland ist sein Ganzes. Die Monotonie dieser entrückten Natur ist eine einzige große Harmonie der Sehnsucht. Wohl haben auch wir große traumhafte Seen und weite Wälder. Aber sie gehen nicht ins Ungemessene, nicht ins rhythmisch Fortgesetzte. In Finnland hängt ein Waldzug am andern, mündet ein See in den nächsten, schweift aus geringer Höhe der Blick über hundert benachbarte Wassertäler, Waldmauern, Inseln. Und stundenweit kein Feld, keine Trift, sondern immer dieses blasse Kiefergrün, die violetten Stämme, der bemooste Stein, die wehenden Birkenschleier; und immer dieses endlos verzweigte Wasser, das wie im Sehnsuchtszuge durch das ganze mächtige Gebiet uns entgegenflutet, dem Meere zu. Bisweilen aber, wenn der abendliche Wind sich legt, und wenn die Wolkenbänke am Horizont sich teilen, dann findet auch des Wanderers Auge sein Wunder. Dann tun sich die Spiegel der Seen auf; Formen und Farben konzertieren, und, umfangen vom matten Glühen der Nordlandsnacht, feiert Finnland unvergeßliche Feste der Schönheit.

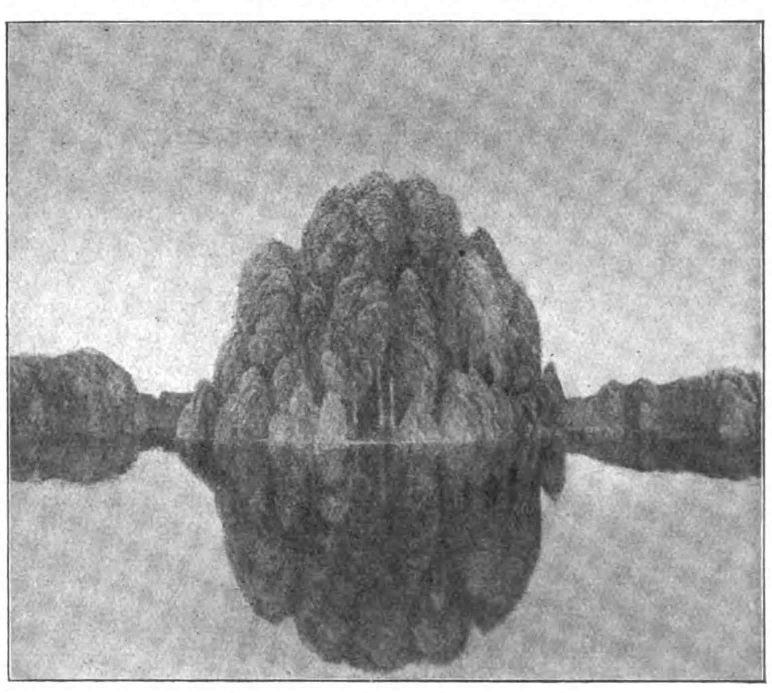


Landschaftsbild des Kallavesi. (63 ° nördl. Br. nördl. v. Kuopio.)
Nach einem Gemälde des Verfassers.

Der Volksmund spricht vom Lande der tausend Seen. Er dürfte zehntausend sagen. Manches Landgut hat 60 Seen und mehr; der achte Teil des ganzen Gebietes ist mit Wasser bedeckt. Finnland ist aus dem Meere hervorgewachsen und wächst noch immer, von vulkanischen Kräften gehoben. Jedes Jahrhundert, sagt man, schenkt Finnland ein neues Fürstentum. Der Boden ist Granit, der sich im Norden höher erhoben hat, nach Süden zu in flachen Wellen und Splittern verrinnt, vielfach unter morastigem Grunde verschwindend. Und über diesen Boden strömen, Wege suchend, die Wassermassen. Bisweilen verrät uns die Schleuse den Abstieg. Aber wo der Felsengrund engere Täler bildet, da donnert ein kurzer Flußlauf in mächtigen Sprüngen zum nächsten Becken. Wer in Finnland war und den Imatrafall nicht sah — im südöstlichen Teil, wo die Luft schon russisch riecht —, darf nicht mitreden; nicht nach meiner Ansicht, sondern nach der landläufigen, denn Wasserfälle sind ja wohl Attraktionen. (Ich dachte immer, das sei spezifisch „deutsch“. Aber die Finnen sind ganz derselben Meinung. Auch die Russen, besonders die Petersburger. Am Imatra stehen sie und grübeln, und alle Augenblicke springt einer hinein; und die Granitgurgel des grünweißen Strudels sorgt dafür, daß er nicht wieder zum Vorschein kommt.)

Alle diese Dinge aber offenbaren sich nur in etwa vier Monaten des Jahres. In den übrigen ist fast ganz Finnland im Schnee begraben; und nur die städtereiche Küste wehrt sich, vom Seeklima begünstigt, besser gegen den Winter und die Langeweile. Hoffnungslos zugefrorene und dick verschneite Seen sind keine

Seen mehr, sind Einöden. Der Frost kühlt ohnehin die Begeisterung ab. An meinem Fenster in Järvikylä, im Herzen Finnlands, las ich im Januar einige Male — 40° vom Celsiusthermometer und empfand im März — 10° als erlösendes Mailüfterl. Doch gibt es auch Zeiten, in denen man des Tauwetters wegen nicht aus den Gummischuhen herauskommt. Wunderbar schnell aber erholt sich die Natur vom langen Winter. Die heller werdenden Nächte scheinen dem Frühling zu helfen. Im Umsehen ist alles grün. Das waghalsige Schlittenfahren über schwankende und berstende Eisflächen hört auf, und das Boot erscheint wieder. — Der Finne im Boot, das ist ein recht naturgemäßes Bild. Aber die von Westen und Süden ins Land getragene Kultur hat diesen Typ zum Idyll werden lassen und aus dem Fischer und Jäger den Kämpfer für den Fortschritt gemacht. Als Landwirt und Viehzüchter lebt er in einem furchtbaren und oft verzweifelten Kampfe mit dem Granit und dem Klima; jeden Fußes Breite muß er erobern und verteidigen. Die Jugend aber, der Resignation überdrüssig, dürstet nach Geistesbildung, überschwemmt, männlich und weiblich, die spärlichen heimischen Bildungsstätten, heroisch mit Armut kämpfend; drängt ins Ausland, die Kenntnisse zu erweitern, kehrt voller Pläne zurück und ringt, um kargen Lohn, mit neuen Aufgaben. Ein nervöser Zug geht durch das finnische Volk. Von Ehrgeiz gequält, politisch niedergehalten und in seiner Selbstbestimmung beeinträchtigt, fühlt es den Unterschied gegen die germanischen Nachbarn, die frei und mächtig ihrer älteren Kultur leben, und denen Mütterchen Natur ein freundlicheres Gesicht zeigt. Der Finne fühlt auch, daß sein eignes Blut ihm Zwang bereitet. Das Wesenserbe des einst Rußland beherrschenden uralten mongolischen Wandervolkes ist nicht frei von Vermorschung. Gerade die zähe Ausdauer und optimistische Schaffenslust haben hier die seltsamsten Widerspiele:



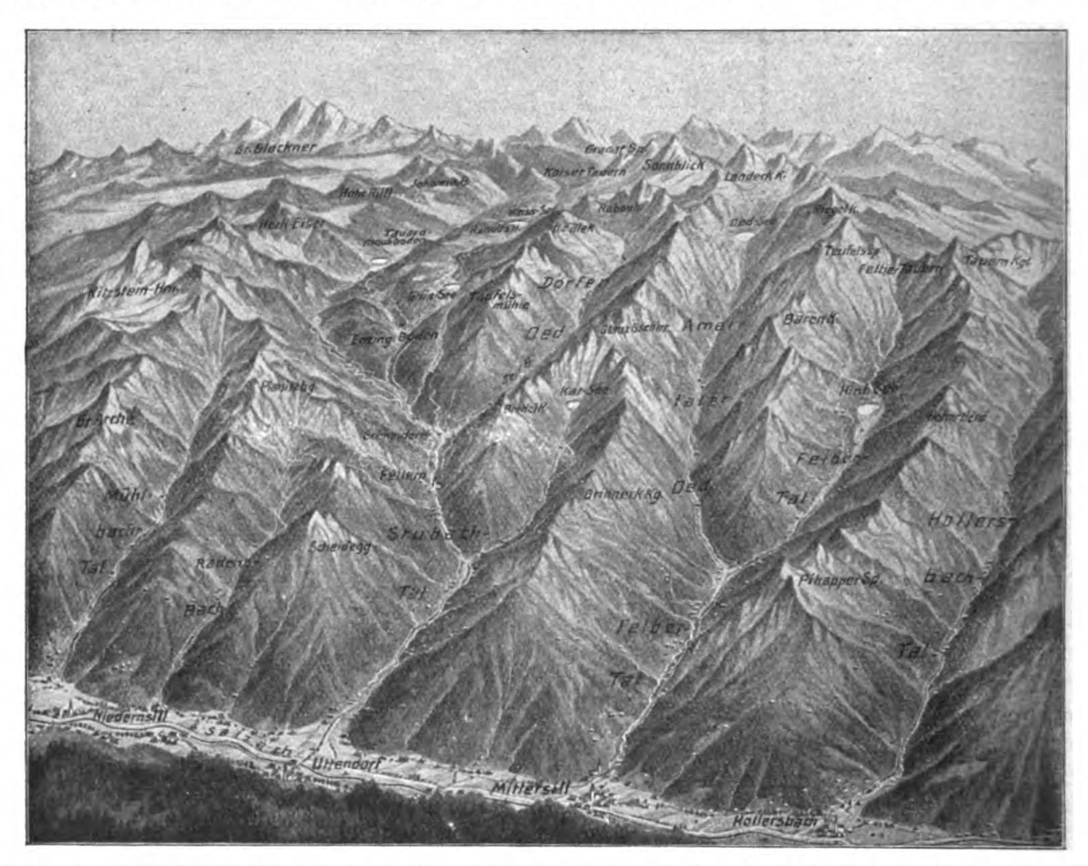
Insel im Walvatus-See bei Järvikylä. (62° nördl. Br.)
(Järvikylä ist ein der Adelsfamilie Grotenfelt gehöriges großes Landgut mit bekannt gewordener Viehzucht, im Kirchspiel Jorois, südl. von Warkaus.)
Nach einem Gemälde des Verfassers.

Trägheit, Gleichgültigkeit, Stumpfsinn. Mit Ingrimm sehen die alten finnischen Patrioten, daß die Leute recht behalten, die nur in der Auffrischung des alten finnischen Blutes durch das germanische die Heilsmöglichkeit sahen. Der schwedische und deutsche Einschlag hat unbestreitbar den Aufschwung gebracht. Das zeigt schon die Verteilung der sozialen Macht im Lande. Aber gerade diese Gegensätze tragen zur Störung des Gleichgewichtes bei, dessen der Volksgeist bedarf. Vor allem der einsam ringende Landmann fühlt sich beiseite gestellt. Zur Schwermut gesellt sich die Eifersucht. So keimt der Haß gegen Fremdes unmittelbar neben der Sehnsucht nach dem Neuen, dem Fortschritt und der Befreiung von Unehre. Dieser Widerstreit der Empfindungen ist auch dem Gaste peinlich fühlbar. Der Finne ist überaus gastfrei, von echter Neugier wie von echter Güte geleitet. Aber wehe, wenn der lachende Fremde sein Mißtrauen reizt!

Finnlands Kampfleben und seine schwermütige Schönheit haben etwas merkwürdig Symbolisches für den Empfänglichen. Dieses Land ist zu ernst, ist zu schade, und zum Glück ganz ungeeignet, um rein touristisch gewertet zu werden. —

Vermischtes.

Besuch des Alpenparks. Der Stubach-Kalser Tauernweg geht von Uttendorf (773 m), einer Station der Pinzgauer Lokalbahn, aus durch das Stubachtal in 2¼ Stunden bis in die Schneiderau (970 m), wo sich das Tal gabelt. Das Sträßchen ist wohl nur Fußwanderern zu empfehlen, zur Not und fürs Gepäck wird es mit Maultierfuhrwerk befahren. Nach 1 Stunde von Uttendorf erreicht man im erweiterten und besiedelten Talboden das Gasthäuschen Wiesern, das freilich nur bescheidenen Ansprüchen genügen dürfte. Die letzte ständige Siedlung des Tales ist die vorgenannte „Schneideralm", ein kleines (2635 m) in 4—5 Stunden zum Moserboden (Hotel) im Tale Kaprunn. — Das Stubachtal (vgl. Meyers Reisebuch der deutschen Alpen II) gilt mit Recht als eines der schönsten in den Ostalpen. Sein ausgeprägter Stufenaufbau, die Fülle des stürzenden Wassers, die stillen Bergseen und der ursprüngliche Nadelwald mit der seltenen Zirbelkiefer zeichnen dieses Tauerntal vor allen andern aus. Stubach heißt „stäubende Ache" (=Fluß). Der Name kennzeichnet seinen landschaftlichen Charakter, und nur der ständigen Feuchtigkeit der wasserstauberfüllten Luft ist jene Üppigkeit der Moosdecke zu danken, die Herrlichkeit des auf



Blick auf das Gebiet des Alpennaturschutzparkes. Zwischen dem Groß-Glockner und dem Johannisberg liegt das vielumstrittene Gletschergebiet, das in Privathände übergehen und abgesperrt werden soll.

Gasthaus mit 10—15 Betten und guter Verpflegung. Es kann nach vorheriger Anmeldung (Telephon) als Standquartier dienen. Von hier geht es in 4 bis 5 Stunden auf gut gebahntem Wege über den Enzinger Boden und den Grünsee (1700 m) zum Weißsee mit der im Sommer bewirtschafteten Rudolfshütte der Sektion Austria des deutschen und österreichischen Alpenvereins (2242 m). Diese hochgelegene Schutzhütte dient als Ausgangspunkt für die an großartigen Hochgebirgseindrücken reichen Wanderungen über den Kalser Tauern (2512 m) nach Kals in Tirol (5—6 St.) oder über das Kaprunner Törl einem Felsenmeer stockenden Bergwaldes, der kaum irgendwo in den Alpen seinesgleichen findet. Um einer Beunruhigung der Gemüter wegen des um das Großglocknergebiet entbrannten Streites vorzubeugen, sei hier kurz darauf hingewiesen, daß die umstrittene Fläche den Naturschutzpark nur auf einer schmalen Seite berührt, so daß selbst für den Fall, daß sich am Fuße des Großglockners eine tolle Fremdenindustrie entwickelt, eine Gefahr für den Park und seine Tierwelt nicht besteht.

A. Prinzinger.



Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Stiftung. Eine Frau Jessup in New York dem dortigen American Museum of Natural History 5 Millionen Dollar geschenkt. Wir freuen uns für das Museum über diese Riesensumme, denn wir wissen, daß dieses so vortrefflich geleitete Institut, das schon jetzt eine der reichhaltigsten, besteingerichteten Sammlungen der Welt besitzt, einen für die Naturwissenschaften und die naturwissenschaftliche Belehrung äußerst nützlichen Gebrauch von dem Gelde machen wird. Ein ganz klein wenig Neid erfaßt uns allerdings dabei, wenn wir an die von uns angeregten Sammlungen für den Verein „Naturschutzpark" denken und uns vergegenwärtigen, was dieser Verein alles machen könnte, wenn ihm nur ein winziger Bruchteil dieser Summe von deutschen Geldmännern gestiftet würde. Vielleicht veranlaßt dieses schöne Amerikanerbeispiel auch ein paar Deutsche zu einer entsprechenden Nachahmung.

Copyright by Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart. Manches Mitglied hat sich vielleicht schon gewundert, daß der Kosmos, der doch möglichst alle Fremdwörter durch gute deutsche Ausdrücke wiederzugeben bestrebt ist, auf der ersten Textseite des Handweisers einen Vermerk in englischer Sprache anbringt. Um Mißverständnisse zu vermeiden, weisen wir daher darauf hin, daß nach dem Literaturvertrag Deutschlands mit den Vereinigten Staaten vom Jahre 1892 deutsche Urheber für ihre Werke in den Vereinigten Staaten nur dann Schutz gegen Nachdruck und Neubildung genießen, wenn sie die Bedingungen und Förmlichkeiten des inneren nordamerikanischen Landesgesetzes erfüllen. Zu den Förmlichkeiten gehört vor allem der Copyright-Vermerk, der auf jedem in den Vereinigten Staaten veröffentlichten oder zum Verkauf gestellten Literatur- und graphischem Kunstwerk angebracht sein muß, wenn es Urheberrechtsschutz genießen soll. Form und Sprache dieses Vermerks sind von dem nordamerikanischen Urhebergesetz ausdrücklich vorgeschrieben. Wird diese Form nicht eingehalten, so ist der Copyright-Vermerk unwirksam, ebenso dann, wenn er nicht in englischer Sprache abgefaßt ist. So sehr dieser Zwang zum Gebrauch der englischen Sprache auf deutschen Werken gegen das Gefühl eines jeden verstößt, der sein Deutschtum hochhält, so ist der deutsche Verleger doch seinen Mitarbeitern zuliebe gezwungen, den Copyright-Vermerk in englischer Sprache anzubringen, wenn er verhindern will, daß jedermann in den Vereinigten Staaten ungestraft seine Verlagswerke nachdrucken und den Mitarbeitern ihr wohlverdientes Honorar vorenthalten darf, ganz abgesehen davon, daß die Mitarbeiter ihn mit Recht haftbar machen können, wenn sie ihre Ansprüche auf Abdruckhonorar beim Fehlen oder bei unrichtiger Abfassung des Copyright-Vermerks nicht durchfechten können. — Eine Besserung in dieser Beziehung wird erst eintreten können, wenn die Vereinigten Staaten ihre Urhebergesetze auf einen Stand gebracht haben, der den Anforderungen der neuzeitlichen Urheberrechtswissenschaft entspricht, wie es beispielsweise bei den deutschen Urhebergesetzen der Fall ist, die für Literatur- und Kunstwerke keine Eintragepflicht und im allgemeinen auch keine Vorbehalts-Vermerke kennen.

Die Sonnenfinsternis am 21. August wird viele Kosmos-Mitglieder veranlassen, sich etwas gründlicher mit unserem Tagesgestirn zu beschäftigen. Wir verweisen sie zunächst auf den im Kosmos 1912 S. 127 veröffentlichten Aufsatz unseres Mitarbeiters Dr. K. Graff, aus dem leicht die Grundlagen der interessanten Himmelserscheinung zu entnehmen sind. Gleichzeitig möchten wir aber eindringlich davor warnen, mit ungeschützten Augen Beobachtungen zu versuchen. Schlimme Augenleiden, selbst Erblindung könnten die Folge sein. Man nimmt am besten einen gewöhnlichen Glasscherben, etwa eine alte gereinigte photographische Platte, und hält ihn über eine rußende Kerze, bis sich eine dichte schwarze Schicht niedergeschlagen hat. Durch sie hindurch kann man die Sonne ohne Gefahr ansehen. Auch zwei übereinandergelegte Rubingläser tun gute Dienste. Schließlich läßt sich auch eine gewöhnliche Postkarte in der Weise verwerten, daß man in sie ein linsengroßes scharfrandiges Loch schlägt. Das durchfallende Sonnenbildchen fängt man auf einem weißen Blatt auf und sieht daran deutlich die Verfinsterung. Die Verfinsterung wird nur für einen etwa 150 km breiten Streifen, der von der Insel Alsten in Norwegen über Kiew, Feodosia nach Persien verläuft, eine vollständige sein.

Ein gutes Bestimmungsbuch für Insekten ist der stille Wunsch manches Naturfreundes. Das großzügige Insektenwerk Prof. Chr. Schröders, das auch gute biologische Abschnitte enthält und durch zahlreiche Textillustrationen und farbige Tafeln glücklich ergänzt wird, dürfte diesem Wunsche entgegenkommen. Ausführlich haben wir schon auf Seite 220 des laufenden Jahrganges berichtet. Daß der für die Subskription gültige Termin auf 1. September verlängert wurde (für Übersee auf 20. September), sei hier noch einmal ausdrücklich mitgeteilt. Illustrierte Prospekte stehen auf Wunsch kostenfrei zur Verfügung.

Vom Sommersport, der jetzt wieder allenthalben mit Eifer und Freude betrieben wird, plaudert u. a. auch A. Fendrichs neuestes Bändchen, das schon in Heft 7 angezeigt ist. Auch der, dem die Beteiligung an jugendlicher Kraftentfaltung nicht mehr möglich ist, wird an dem frischen, reizend illustrierten Bändchen seine Freude haben. Es behandelt alle bei uns geübten Sportarten.

Kinderzeichnungen von Eingeborenen. Der Unterzeichnete richtet an Kosmos-Mitglieder, die in direkter Fühlung mit Eingeborenen stehen, die freundliche Bitte, ihm bei einem künstlerisch und ethnographisch wichtigen Unternehmen behilflich sein zu wollen. Es handelt sich um die Beschaffung von Zeichnungen, die von Kindern der Eingeborenen hergestellt sind. Eine große Anzahl solcher Zeichnungen wurden von dem Unterzeichneten bereits in verschiedensten Teilen Afrikas zusammengetragen. Sie besitzen einen hervorragenden Wert zum Studium der Psychologie und der künstlerischen Begabung primitiver Völker und würden durch Vergleichsmaterial

eine wertvolle Ergänzung erfahren. Es handelt sich um einfache Kinderzeichnungen, die aus dem Gedankenkreis und der engeren Heimat der farbigen Eingeborenen hervorgegangen und von europäischer Zivilisation nicht beeinflußt sind, z. B. die Wiedergabe der Wohnhütte, des nächsten Berges oder Flusses, der Haustiere, der Gebrauchsgegenstände des Eingeborenen, um ein Bild des Vaters, der Mutter oder irgendeines dem zeichnenden Kinde bekannten Europäers. Es handelt sich nicht um Wiederholen oder Abzeichnen aus gedruckten Bilderbüchern, sondern um spontane, volkscharakteristische kleine Skizzen aus dem Gedächtnis oder vor der Natur, bei deren Anfertigung jede Beeinflussung durch den Europäer und jede korrigierende Nachhilfe vermieden werden muß. Es wird gebeten, auf der einzelnen Zeichnung anzugeben: 1. Name, 2. Alter, 3. Geschlecht, 4. Stamm des Kindes, 5. ob es eine Schule besucht hat, und wenn ja, welche Schule und wie lange Zeit; ferner bei Kindern, die nicht reines Eingeborenenblut besitzen, welchem Mischlingstypus sie angehören. Der Unterzeichnete ist gern bereit, sich Kosmos-Mitgliedern gegenüber, die die Freundlichkeit haben, derartige Zeichnungen. durch Eingeborenenkinder ihrer Umgebung anfertigen zu lassen und ihm zu übermitteln, durch Übersendung von farbigen Künstlerreproduktionen seiner tropischen Gemälde erkenntlich zu erweisen.

München, Elisabethstr. 34.

Ernst Volkbehr, Maler.

Wo kommt in diesem Jahre der Baumweißling vor? Der Baumweißling, Aporia crataegi Hb., fliegt im Juni und Juli, aber nicht in jedem Jahre. Manchmal ist er in einem Jahre häufig, um vom folgenden ab auf Jahre hinaus spurlos zu verschwinden. So war es bei Eberswalde. Im Jahre 1890 war er hier sehr zahlreich und gab mir reichlich Gelegenheit zu biologischen Beobachtungen. 1891 war nicht ein einziger zu sehen, außer denjenigen, welche ich aus Eiern erzogen hatte. Er blieb verschwunden bis heute. Denn kürzlich fand ich in meinem Garten ein Weibchen am Boden liegen, noch schwache Lebenszeichen von sich gebend. Woher kam es zugeflogen? Weit und breit ist weder im Vorjahre ein Falter noch in diesem Frühjahr eine Raupe beobachtet worden. Wir wissen von anderen Faltern: Distelfalter, Totenkopf, Oleanderschwärmer, daß sie sehr weit fliegen. Wahrscheinlich gilt dies auch vom Baumweißling. Er ist leicht zu kennen. Die Flügel sind durchsichtig weiß, beim Weibchen mehr wie beim Männchen, sein Flügelgeäder ist schwarz. Ich bitte um Mitteilung, wo dieser merkwürdige Falter, der gern Kleeblüten besucht und seine Eier an Weißdorn und Obstbäume ablegt, im Juni und Juli beobachtet wurde.

Eberswalde, Juni 1914. Dr. Eckstein.

Sommerfrische und naturwissenschaftliche Betätigung verknüpfen die in Bad Blankenburg stattfindenden Kurse an Vogeltränken, die Herr Professor Dr. O. Schmiedeknecht leitet. Diese Kurse werden gegen ein wöchentliches Honorar von ℳ 10.— bis Mitte Oktober abgehalten; außer dem Besuche der Tränken werden noch gemeinsame Spaziergänge ausgeführt und Erläuterungen in dem reichhaltigen naturhistorischen Museum in Rudolstadt gegeben. Alles Nähere finden unsere Leser in Heft 7.

Landeshut i. Schles. Der Verein „Wasserrose" veranstaltet in der Zeit vom 15.—31. August einen Kurs zur Einführung in die mikroskopische Technik, der für Kosmos-Mitglieder zugänglich ist. Als Kursleiter ist Herr W. Arndt tätig. Dem Kurs wird folgendes Programm zugrunde gelegt: 1. Bau des Mikroskops. Allgemeines über Anfertigung mikroskopischer Präparate. Dauerpräparate. — 2. Einfache Färbung. Fettfärbung. — 3. Zupfpräparate. — 4. Anfertigung von Rasiermesserschnitten. — 5. Kernfärbung. — 6. Plasmafärbung. — 7. Doppelfärbung. — 8. Beobachtung lebender Objekte: Pantoffeltierchen aus Heuaufguß. Kleinlebewelt eines Tropfens Teichwasser. Sporentierchen, Schmarotzer aus dem Darm des Mehlwurmes. — 9. Darstellung von Bakterien. — 10. Fixierung, Härtung, Einbettung. — 11. Herstellung von Knochenschliffen. — 12. Hilfsmittel des Mikroskopikers: Zeichenapparat, Meßvorrichtung, Polarisationseinrichtung. — Das Kurshonorar beträgt ℳ 12.—, für Schüler höherer Lehranstalten ℳ 6.—. Die leihweise Überlassung der nötigen Utensilien und Mikroskope ist darin eingeschlossen. Da die Teilnehmerzahl beschränkt ist, empfiehlt es sich, Anmeldungen möglichst bald an den Vorsitzenden der „Wasserrose", Herrn Herm. Kühn, Landeshut i. Schles., Bleichstr. 2, zu richten.

Berlin. Die Märkische Mikrobiologische Vereinigung (E. V.) hält in ihrem Institut, Berlin-Charlottenburg, Kantstr. 95, am 9., 13., 16., 20. und 23. Oktober 1914 abends von 7—9 Uhr einen Kurs zur Einführung in die Mikroskopie mit folgendem Arbeitsplan ab:

1. Das Mikroskop und sein Zubehör.
2. Die Einrichtung eines mikroskopischen Arbeitsplatzes.
3. Einfachste Beobachtungen.
4. Lebendbeobachtungen.
5. Aufhellen, Mazerieren usw.
6. Die Technik des Schneidens.
7. Pilzkulturen.
8. Burrisches Tuscheverfahren.
9. Bakterien- und Blutausstriche.
10. Herstellung von Dauerpräparaten unter Berücksichtigung der gebräuchlichen Färbemittel.
11. Färbungen (einfache und mehrfache Färbungen).
12. Mikrotomtechnik.
   Auf einem noch festzusetzenden Sonntagsausflug wird vorgeführt:
13. Sammeln von mikroskopischem Material.
14. Die Technik des Planktonfanges.

Bei starker Beteiligung wird der Kurs vom zweiten Kursabende ab in zwei Parallelkurse geteilt, die von 6—8 und von 8½—10½ Uhr abgehalten werden. Von Mitgliedern des „Kosmos" wird eine Kursgebühr nicht erhoben, jedoch sind die baren Auslagen für Mikroskope, Farben, Reagenzien usw. mit ℳ 3.— pro Arbeitsplatz zu erstatten.

Meldungen sind schriftlich an die Märkische Mikrobiologische Vereinigung (E. V.) in Charlottenburg, Kantstr. 95, zu richten.

Buchbesprechungen.

Astronomie.

Die Freunde der Himmelskunde sind von sehr verschiedener Art, verschieden nach dem, was sie dabei suchen und nach dem, was sie dazu mitbringen. Wir bilden 5 Gruppen aus ihnen und verteilen unter sie die im folgenden genannten Bücher.

Eine Gruppe bevorzugt unter den Unterhaltungsschriften die, die aus dem großen Buch der Natur und besonders von der Himmelswelt erzählen, vor solchen, die erdichtete Menschenschicksale zum Gegenstand haben. Solchen Lesern zu dienen ist vor andern der vor 2 Jahren verstorbene Urania-Meyer berufen. Aus einer Reihe von Kosmosbändchen ist seine feine Kunst, das verwickelte Geschehen am Himmel anziehend und unterhaltend darzustellen, bekannt. Sein Büchlein **Der neue Stern** (Franckh'scher Verlag, Stuttgart, 1 M) stellt einen Versuch dar, den Leser in novellistischer Form für die Geheimnisse der Fixsterne zu begeistern. Weit fortgeschritten in dieser Kunst erscheint er in dem prächtig mit farbigen Tafeln und vielen Textbildern ausgestatteten Büchlein **Die ägyptische Finsternis** (Franckh'scher Verlag, Stuttgart, 3 M). Er schildert mit lebhaften Farben die Reise des Astronomen mit seinem Fernrohr nach Oberägypten zur Beobachtung der dort sichtbaren totalen Sonnenfinsternis, und erzählt von den Wundern des Himmels, von Land und Leuten, die er mit offenen Augen und warmem Herzen geschaut.

Eine zweite Gruppe sucht nicht nur Unterhaltung, sondern will ausdrücklich lernen. Ihnen ist die von Dr. K. Graff trefflich besorgte und mit guten Abbildungen versehene deutsche Ausgabe des Buches von J. H. Fabre, **Der Sternhimmel** (Franckh'scher Verlag, Stuttgart 4 M 80 ₰), als erste Einführung vor allem zu empfehlen. Der liebenswürdige Ton, den der ehrwürdige Lehrer anschlägt, und mit dem er sich vorzugsweise an jugendliche Leser wendet, wie die wissenschaftliche Zuverlässigkeit aller Einzelheiten, werden dem Buch sicher die Herzen dauernd gewinnen.

Eine gute Sternkarte ist zum Lernen in der Himmelskunde erforderlich. In Schurig, **Tabulae caelestes** (Ed. Gäbler, Leipzig, 3 M) haben wir um den Preis, den e i n e ordentliche Sternkarte sonst kostet, einen schönen Himmelsatlas, der in je 2 doppelseitigen Tafeln die polnahen Sterne des nördlichen und südlichen Himmels und in 4 Tafeln die der Äquatorzone darstellt, und zwar schmuck, übersichtlich und genau, dazu nach den Örtern für 1925, so daß der Atlas nicht so bald veraltet. Auch eine Übersichtskarte des Mondes ist beigefügt. Das Neueste zur Einführung in die Himmelskunde ist Kelvin Mac Kready, **Sternbuch für Anfänger**, deutsch von Dr. Max Ikle (J. A. Barth, Leipzig, geb. 12 M). Die Vorzüge des Werkes sind: strenge Beschränkung auf das für den Anfänger Verständliche und Dienliche, eine neue gute Methode der Einführung in die Beobachtung von Sonne, Mond und Sternen mit Auge, Feldstecher und kleinem Fernrohr mittelst feiner Zeichnungen, und endlich reiche Ausstattung mit Abbildungen nach den besten Aufnahmen der großen amerikanischen Sternwarten. Aus demselben Verlag sind die **12 Stereoskopbilder vom Sternhimmel** von Max Wolf, Heidelberg, 5 M. Sie sind für Anfänger ein anziehendes Mittel, die Verhältnisse am Himmel sich plastisch deutlich vorzustellen. Aber sie sind auch noch mehr als das; sie eröffnen neue Wege der Forschung am Sternhimmel, wie der beigegebene Text ersichtlich macht.

Die dritte Gruppe der Sternfreunde bringt von der Schule her noch mathematische Kenntnisse mit, was sie befähigt, durch weiteres Eindringen in die Himmelskunde sich viel Genuß zu verschaffen und dabei der trockenen Schulmathematik noch recht angenehme Seiten abzugewinnen, sie auch höchst praktisch zu verwerten, z. B. zur Berechnung günstiger Beobachtungszeiten und -orte. Ihnen sind auch besonders wertvolle astronomische Werke zugänglich, die anderen verschlossen bleiben. So Plaßmann, **Himmelskunde** (Herderscher Verlag, Freiburg i. Br., ungeb. 11 M) u. Martus, **Astronomische Erdkunde** (C. A. Kochs Verlag, Dresden, ungeb. 12 M 50 ₰). Beide Werke ergänzen sich und geben reichen Stoff zum Lernen, Anschauen, Nachdenken und Nachrechnen. Plaßmann führt in seinem schön ausgestatteten Buch nach eigenartigem, großzügigem Plan in die Himmelskunde ein, nicht nach altgewohntem Schema (Sonnensystem, Fixsternwelt), sondern nach der Reihenfolge, wie sich vom naiven Betrachten an der Blick fort und fort erweitert und vertieft, wobei bald der Mond, bald ein Planet, bald die fernen Fixsterne zu neuen Erkenntnissen veranlassen. Das Buch von Martus, weniger glänzend, mehr praktisch mit sorgfältigen Zeichnungen und Figuren ausgestattet und lehrt die Erde als Himmelskörper verstehen nach Bewegung und Gestalt. Dabei entzücken immer wieder die praktischen Beispiele, welche der ungelenken Vorstellungskraft zu Hilfe kommen. Nur reichste didaktische Erfahrung und feinster pädagogischer Takt konnten ein solches Buch zuwege bringen und in verschiedenen Auflagen immer wieder bereichern und auf der Höhe erhalten. Als kleines Hilfsmittel seien noch genannt die alljährlich erscheinenden **Astronomischen Tafeln** von Koppe (Jul. Springer, Berlin, 40 ₰, 20 St. 5 M 50 ₰), graphische Darstellungen der astronomischen Erscheinungen eines Jahrs mit Erklärungstext; sehr geeignet zur Anschaffung für ganze Mittelschulklassen.

Die 4. Gruppe der Liebhaberastronomen geht über das Betrachten und Berechnen hinaus zur gedankenmäßigen Klärung des Zusammenhangs aller Erkenntnisse über das Weltall. Hiezu dient neben der Geschichte der Astronomie, von der diesmal nichts vorliegt, die Kosmogonie. Von Fauth-Hörbigers **Glazialkosmogonie** (H. Kaiser, Kaiserslautern, geb. 30 M) wird im Handweiser, Heft 6, näher berichtet. Das Werk ist ein groß angelegter Versuch, das astronomische Weltbild mit den Runen der Gesteinsschichten und den meteorologischen Erscheinungen in seinen natürlichen Zusammenhang zu bringen.

In Zehnder, **Das Leben im Weltall** (Mohr & Siebeck, Tübingen und Leipzig, 2 M 50 ₰) interessiert uns hauptsächlich der Abschnitt über das Weltgebäude. Er enthält einen Ersatz der Nebularhypothese, fordert aber nicht weniger als diese den Widerspruch der Logik, Mechanik und beobachtenden Astronomie heraus. Z. B. ist die Erklärung der Sonnenflecken als verdampfter Meteoriten, die den Sonnenkörper umkreisen, durch den einfachen Augenschein widerlegt, da kein Sonnenfleck den Sonnenmittelpunkt umkreist, vielmehr alle Breitenkreise beschreiben, also dem Sonnenkörper angehören. Auch Krafft, **Der Weltbau I. II.** (Konegen, Wien 5 M) entwickelt das Sonnensystem aus einem Gasballon. Er gibt seiner Entwicklung ein scharfsinnig durchdachtes Fundament im I. Teil, worin er das Wesen der Schwerkraft zu ergründen sucht. Aus seinen teils revidierten, teils neuentdeckten Schwergesetzen erklärt er das ganze Sonnensystem, ohne Zuhilfenahme äußerer Anstöße; womit er wohl ein folgerichtig durchgeführtes Gedankengebäude, aber schwerlich die richtige Wiedergabe der Wirklichkeit erreicht hat. Gewiß aber ist das Buch eine treffliche Übung im astronomischen Denken und damit eine Förderung der astronomischen Wissenschaft.

Die letzte Gruppe von Freunden des gestirnten Himmels suchen die ganze Arbeit der Berufsastronomen zu würdigen und zu verstehen, teils nur zu eigenem Unterricht, teils zur Fortbildung als Lehrer der Erd- und Himmelskunde an höheren Schulen oder als populäre Schriftsteller. Hieher gehört neben dem schon erwähnten Lehrbuch von Martus Brünow, **Lehrbuch der sphärischen Astronomie** (Bertelsmann, Gütersloh, M 12.—), das in geschicktem, bewährtem Lehrgang alles behandelt, dessen der Astronom zur strengen präzisen Beobachtung bedarf: die hergehörigen Rechnungsarten, Orts- und Zeitbestimmung, die verschiedenen Bewegungen des Beobachtungsorts im Raum, die Justierung und Ausnützung der Instrumente. Ein Hilfsmittel für den astronomischen Unterricht, das an der Hand vieljähriger Schulerfahrung die Stoffverteilung und Behandlungsart der Himmelskunde in verschiedene Altersklassen erwägt, ist A. Höfler, **Didaktik der Himmelskunde und der astronomischen Geographie** (Teubner, Leipzig, 12 M). Viele temperamentvolle Anmerkungen und ein Anhang, enthaltend eine Blütenlese astronomischer Verstöße in gebräuchlichen Lehrbüchern und Berichte über die Tätigkeit an Schülersternwarten geben dem Buch etwas besonders Fesselndes. Endlich bringt H. J. Klein, **Jahrbuch der Astronomie und Geophysik** (E. H. Mayer, Leipzig, 12 M) Berichte über die wichtigsten Fortschritte auf diesen Gebieten. Der 23. Jahrgang 1912 ist mit 5 Tafeln geschmückt und enthält eine überaus reiche Sammlung kleiner und größerer Mitteilungen, und jedes Sonderinteresse (Planeten, neue Sterne, Erdbeben, Meer) findet seine gediegene Nahrung.

Vermischtes.

Berge's kleines Schmetterlingsbuch, bearb. von Prof. Dr. H. Rebel. (1911, Stuttgart, Schweizerbartsche Verlagsbuchh., geb. M 5.40). Der Bearbeiter von Fr. Berge's Schmetterlingsbuch, diesem unentbehrlichen Handbuch für jeden fortgeschrittenen Schmetterlingssammler, hat nun auch ein kleineres Buch für Knaben und Anfänger erscheinen lassen. In diesem „kleinen Berge" sind die 314 wichtigsten Großschmetterlinge Mitteleuropas beschrieben und auf 24 Tafeln und in 66 Textfiguren abgebildet. Die getroffene Auswahl ist vortrefflich, die Abbildungen sind meist gut, das Buch kann daher bestens empfohlen werden.

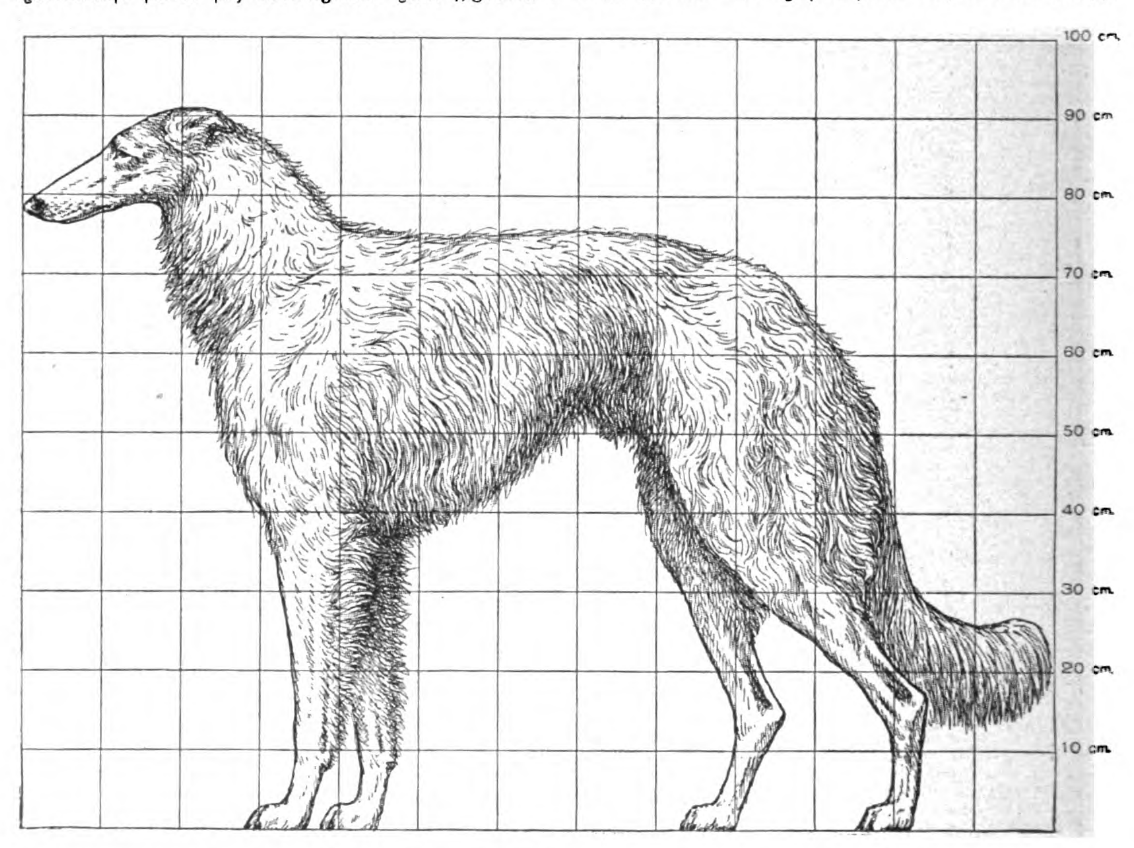


Zu den liebenswürdigsten Schilderern der heimischen Tierwelt gehört der Dresdener Professor **Braeß**, und er hat den Vorzug, sich nicht auszuschreiben, sondern mit jedem neu erscheinenden Buche seine früheren zu überbieten. Wer sich davon überzeugen will, braucht nur sein soeben im Callweyschen Verlag, München, erschienenes Buch **„Aus dem Vogelleben der Heimat"** zur Hand zu nehmen (Preis *M* 2.50, geb. *M* 3.50) Daß auch die früheren Bücher des Verfassers sich großer Beliebtheit erfreuen, beweist die gleichzeitig herausgekommene 2. Auflage von **„Tiere unserer Heimat"** (derselbe Verlag, Preis geb. *M* 4.—).

Auch auf dem Gebiet der zoologischen Ansichtskarten wird gegenwärtig viel Gutes geleistet. So überreichte uns der Verein für Vogelschutz in Bayern (Sitz München) eine Serie **Vogelkarten**, die von dem bekannten Tiermaler Heubach herrühren und von denen wir namentlich Blaumeise, Stieglitz, Eisvogel und Zwergrohrdommel als besonders gelungen hervorheben wollen. C. F.

Unsere Hunderassen.

Der langhaarige (russische) Windhund oder Barsoi. Eigenschaften: ruhig und anhänglich, gegen Fremde mißtrauisch. Behaarung: weich, lang, gewellt und seidenartig, jedoch Kopf, Ohren sowie die Vorderseite der Läufe und die Zehen kurz und glatt behaart. Im Nacken und an der Kehle ist das Haar zu einer üppigen Krause verlängert, auch an der Vorder- und Unterseite des Rumpfes und an der Hinterseite der Vorder- und Hinterläufe findet sich verlängertes Haar „Federn". beim Zurücklegen die etwas abgerundeten Spitzen sich fast im Nacken berühren. Nasenkuppe immer schwarz. Helle Nase und Glasaugen auch bei reinweißen fehlerhaft. Hals: nicht schwanenartig gebogen, aber auch nicht zu gerade aus den Schultern aufsteigend. Brust: sehr tief und lang, seitlich flach gewölbt, aber nicht eng zusammengerückt. Schultern: lang gestreckt und flach bemuskelt. Rücken: kantig, bei der Hündin etwas länger, weniger stark gewölbt als beim Rüden. Die Hüften sind breit, und die Kruppe



Farbe: meistens weiß mit schwarzen, gelben, roten, braunen und grauen Platten, auch einfarbig ohne und mit weißen Abzeichen und Bläſſe. Kopf: Sehr schmal und lang mit kaum wahrnehmbarem Stirnabsatz und derart „trocken" (fleischarm), daß die Schädelknochen und Adern deutlich zu erkennen sind. Gebiß außerordentlich stark. Augen dunkel, mandelförmig geschlitzt mit etwas mißtrauischem Ausdruck. Ohren sehr klein und dünn, hoch angesetzt, so daß stark abfallend. Läufe und Pfoten: Vorderläufe stark bemuskelt und keilförmig erscheinend. Hinterhand nicht steil, sondern gut gewinkelt, von hinten gesehen senkrecht und nicht zu breit stehend. Keulen stark bemuskelt. Pfoten mit langen, gewölbten, gut geschlossenen Zehen und starken Nägeln. Rute: lang, am Ende leicht aufgebogen und durch die lange Behaarung sichelförmig erscheinend; geringelt oder schief getragen ist fehlerhaft.



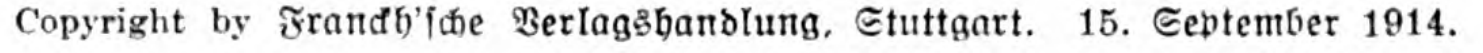
Die Vitamine und ihre Bedeutung.

Ernährungsphysiologische Umschau von Dr. P. Pannwitz.

Der rastlosen Forschung der letzten Jahrzehnte und der im Verhältnis zu früher ungeheuer gewachsenen Zahl der Forscher und Forschungsinstitute ist es zuzuschreiben, daß es im weiten Reich der Wissenschaft, so unbegrenzt es auch an und für sich ist, doch gewisse Gebiete gibt, die nahezu ganz erschlossen sind und auf denen kaum noch Fragen wesentlicher Art der Lösung harren. Auf solchen Gebieten muß sich der Forscher mit der zwar sehr notwendigen, aber oft auch mühsamen und wenig dankbaren Aufgabe begnügen, durch Zusammentragen kleiner und kleinster Bausteinchen die wenigen Lücken noch auszufüllen, die der wohlgegründete und wohlgefügte Bau seiner Sonderwissenschaft noch aufweist. Fast schien es, als sei auch die Nahrungsmittelchemie, soweit sie sich mit der Erforschung der chemischen Zusammensetzung unserer Nahrungsmittel befaßt, an einem derartigen Endpunkt der Entwicklung angelangt. Nachdem durch die grundlegenden Arbeiten Emil Fischers und seiner Mitarbeiter die lange Zeit rätselhaft gebliebene Natur der Eiweißstoffe aufgeklärt worden war, glaubte man alle für die menschliche Ernährung erforderlichen Stoffe: Eiweißstoffe, Fette, Kohlenhydrate und Salze, zu kennen. Neueren Forschungen zufolge scheinen indessen noch andere lebenswichtige, für die Ernährung unentbehrliche, mit dem Sammelnamen Vitamine belegte Stoffe in den Nahrungsmitteln enthalten zu sein. Es muß betont werden, daß es sich trotz experimenteller Unterlagen bis jetzt nur um eine Theorie handelt. Das Vitaminproblem ist noch nicht vollkommen spruchreif; es ist aber derart interessant, daß es verdient, schon jetzt dem engen Bannkreis der Wissenschaft entrissen und der Allgemeinheit bekanntgegeben zu werden.

Bemerkenswert ist zunächst, daß die Vitamintheorie nicht etwa einer gründlicheren analytisch-chemischen Untersuchung unserer Nahrungsmittel noch verfeinerten Methoden ihre Entstehung verdankt; zu ihrer Aufstellung gelangte man vielmehr auf Grund von Beobachtungen, die man bei der Erforschung verschiedener Krankheiten, namentlich der Beriberi, gemacht hatte, und auf die im folgenden daher eingegangen werden soll. Erst nachträglich versuchte man dann, die Vitamine in reinem Zustand aus verschiedenen pflanzlichen und tierischen Stoffen zu isolieren und ihren chemischen Charakter festzustellen.

Die hauptsächlich in Ostasien, Brasilien, an der Afrikaküste, auf den niederländischen Inseln und den Philippinen auftretende Beriberi wurde ihres seuchenartigen Charakters wegen früher als eine Infektionskrankheit angesehen, obwohl es trotz lebhafter Bemühungen nicht gelungen war, einen Infektionserreger in Form eines typischen Beriberibazillus aufzufinden, ebensowenig wie man eine Ansteckung von Person zu Person mit Sicherheit festzustellen vermochte. Erst verhältnismäßig spät gelangte man zu anderen Anschauungen über die Entstehungsweise der Beriberi. Wernich (1878) und van Leent (1880) waren wohl die ersten, die einen Zusammenhang zwischen Beriberi und Reiskonsum vermuteten. Diese Vermutung wurde in der Folge durch die Forschungen holländischer Kolonialärzte, unter denen hauptsächlich Eykman zu erwähnen ist, in vollem Maß bestätigt. Eykman und Vordermann konnten 1897 auf Grund von Beobachtungen in 100 japanischen Gefängnissen zeigen, daß Beriberi eine Ernährungskrankheit ist und mit dauerndem, einseitigem Reisgenuß in Beziehung steht; und zwar wurde die eigenartige Beobachtung gemacht, daß nur der dauernde Genuß von weißem, poliertem Reis, der durch das Polieren des Silberhäutchens und der äußeren Kornschicht beraubt wird, den





Ausbruch der Krankheit hervorruft, während dagegen unpolierter, nur enthülster Reis, der eine schmutzig-ziegelrote Farbe besitzt, zu keinerlei Krankheitssymptomen führt. Hieraus ergab sich der logische Schluß, daß durch das Polieren ein Bestandteil des Reises verloren geht, der vor dem Ausbruch der Beriberi schützt. Gryns war der Erste, der diese Schlußfolgerung klar aussprach; er konnte auch zeigen, daß mit Reiskleie versetzter polierter Reis Beriberi nicht erzeugt.

Die Bestätigung dieser Beobachtungen brachte das Tierexperiment. Es gelang Eykman, durch ausschließliche Fütterung mit poliertem Reis bei Hühnern und Tauben eine nach den äußeren Anzeichen der menschlichen Beriberi entsprechende, als Polyneurítis gallinárum bezeichnete Krankheit hervorzurufen. Sie stellt sich bereits nach 20—30 Tagen ein und führt bei strikter Innehaltung der Reisdiät mehr oder weniger schnell zum Tode. Spätere Versuche ergaben, daß experimentelle Beriberi auch mit verschiedenen Stärkearten, sowie mit verschiedenen Brot- und Zuckerarten erzeugt werden kann. Beim Menschen tritt bei reiner Reisnahrung Beriberi nach 6 bis 7 Wochen auf.

Die Erkenntnis des ursächlichen Zusammenhangs zwischen Beriberi und Reisgenuß ließ es verständlich erscheinen, warum mit der fortschreitenden Einführung moderner Reispoliermaschinen die Beriberi sich ganz gewaltig auszubreiten begann. Denn in den modernen Maschinen werden die Reiskörner durch Schleifen mit paraffinierten Lederriemen ihrer äußeren Schichten vollständig beraubt, während in den primitiven Handmühlen der Eingeborenen dieser Prozeß nie so vollständig ist. Welche Erfolge die Erkenntnis der Beriberi als einer Ernährungskrankheit gezeitigt hat, zeigt folgende Tatsache: In der japanischen Marine wurde bis zum Jahr 1883 über ein Viertel aller Mannschaften alljährlich von Beriberi befallen, mit einer durchschnittlichen Sterblichkeit von 20%. Als im Jahr 1883 eine durchgreifende Ernährungsänderung durchgeführt wurde, gelang es dadurch, die Beriberi im Verlauf von 3—4 Jahren so gut wie auszurotten. In ganz Japan, wo Beriberi ebenso wie in China schon seit über 1000 Jahren bekannt ist, schätzt man die Zahl der Beriberifälle immer noch auf etwa 50 000 jährlich, von denen Tausende der Krankheit erliegen. Das hat seinen Grund darin, daß eben die Ergebnisse der Wissenschaft nur langsam in die breiten Volksmassen eindringen und die behördliche Anerkennung finden. Bis jetzt haben nur die Vereinigten Staaten von Amerika die Lehren der Wissenschaft in die Praxis umzusetzen versucht, indem sie ein Gesetz erließen, das die vollständige Polierung des Reises auf den Philippinen verbietet.

Welcherart sind nun diese wichtigen Stoffe in den äußeren Schichten des Reiskorns, und wie ist ihre Verbreitung im Pflanzen- und Tierreich? Das war die nächste Frage, die sich den Forschern aufdrängte und deren Lösung mit Hilfe chemischer Methoden alsbald von den verschiedensten Seiten in Angriff genommen wurde. Casimir Funk, der Leiter des physiologisch-chemischen Laboratoriums am Institut für Krebsforschung in London, einer der eifrigsten Forscher auf diesem Gebiet, hat in seinem Buch: „Die Vitamine, ihre Bedeutung für die Physiologie und Pathologie", eine zusammenfassende Darstellung dieser Versuche gegeben. Es handelt sich hier um sehr mühsame Untersuchungen, deren Schwierigkeit nur der Fachmann richtig zu würdigen weiß. Galt es doch, nach Stoffen zu suchen, deren Natur nicht im geringsten bekannt war, und das an Hand von Methoden, die zum Teil noch recht unvollkommen sind. Als erschwerender Umstand kam noch dazu, daß, wie sich bald herausstellte, die gesuchten Stoffe in den Nahrungsmitteln offenbar nur in sehr geringen Mengen vorhanden sind.

Das Ergebnis dieser Arbeiten war überraschend. Es gelang, aus Reiskleie geringe Mengen eines bisher unbekannten Stoffes von höchster physiologischer Wirksamkeit rein herzustellen. Wenige Milligramme davon genügten, um bei Hühnern erzeugte experimentelle Beriberi im Verlauf weniger Stunden zu heilen. Ähnliche chemische Stoffe wurden sodann aus Milch, Hafer, Weizen, Gerste, Mais, Bohnen und Hefe gewonnen. Aber nicht nur in Pflanzenkost, sondern auch im tierischen Organismus, im Fleisch und im Gehirn, sowie in Eiern wurden sie gefunden. Offenbar handelt es sich hier um eine ganze Gruppe von Stoffen, die alle chemisch derselben Körperklasse angehören. Casimir Funk hat für diese Substanzen die Bezeichnung „Vitamine" vorgeschlagen, die sich in der Fachliteratur auch schon eingebürgert hat. Die Vitamine sind stickstoffhaltige, sehr kompliziert gebaute, kristalline Körper, die chemisch den Purinen und Pyrimidinen nahestehen. Sie sind weit verbreitet im Pflanzenreich und befinden sich zumeist in den fett- und eiweißreichen Teilen der Früchte, also beim Reis, Mais und Weizen z. B. in den äußeren Schichten des Korns. Verhältnismäßig am vitaminreichsten sind die Gemüsearten, Kartoffeln, Obst und Milch. Bei längerem Erhitzen auf 110 bis 120 Grad ver-



lieren die Vitamine ihre Wirkung und zersetzen sich; ebensowenig vertragen sie das vollständige Austrocknen und sind daher z. B. in künstlichen Nährpräparaten, Kindermehlen oder Dauermilchpulvern nicht mehr aufzufinden. Über die Art ihrer Wirkung ist man sich noch vollständig im unklaren. Man weiß nur, daß sie, obwohl nur in geringen Mengen in den Nahrungsmitteln vorhanden, für das Leben unentbehrlich sind. Es genügt nicht, daß eine Nahrung genügend Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate und Salze enthält; sie muß auch Vitamine enthalten. Wird dem Körper zu wenig Vitamin zugeführt, so muß er erkranken. Denn nach dem physiologischen Gesetz des Minimums richtet sich die Ausnützung aller übrigen Nährstoffe, auch wenn sie noch so reichlich vorhanden sind, nach dem Nährstoff, der dem Körper im Verhältnis in der geringsten Menge zugeführt wird.

Bei der abwechslungsreichen Kost des Europäers besteht kaum je die Gefahr, daß der Körper zu wenig Vitamine erhält. Anders da, wo dauernd eine einseitige Nahrung genossen wird, die oft noch, wie das beim Reis geschildert wurde, einer unzweckmäßigen Vorbehandlung unterzogen wird. Je nach dem Charakter der Nahrung treten dann verschiedene Krankheiten auf: Beriberi beim Reis, Pellagra bei enthülstem und poliertem Mais, Skorbut bei langdauernder, einseitiger Mehlnahrung und Genuß von sterilisierten Fleischkonserven und getrockneten Früchten. Wahrscheinlich ist auch die Rachitis, diese überall auftretende Kinderkrankheit, eine Folge der unzweckmäßigen Ernährung mit zu lange abgekochter und daher vitaminfreier Milch und vitaminarmen Kindermehlen und Nährpräparaten. Während der früher so gefürchtete Skorbut infolge der besseren Verpflegung auf Schiffen sehr zurückgegangen ist, fordert die in Italien und in Nordamerika stark verbreitete Pellagra jährlich noch Tausende von Opfern. In Nordamerika wurden in den Jahren 1907—1911 26 000 Pellagraerkrankungen mit 6000 Todesfällen gezählt, in Italien im Jahre 1910 33 800 Erkrankungen mit 2300 Todesfällen.

Beriberi, Pellagra und Skorbut zeigen in ihren Krankheitserscheinungen große Ähnlichkeit miteinander; man hat sie, da sie alle auf Vitaminmangel in der Nahrung zurückzuführen sind, unter der Bezeichnung Avitaminosen zusammengefaßt. Die Behandlung besteht nach den Lehren der Vitaminforscher einzig und allein in der Darreichung einer möglichst vitaminreichen, gemischten Kost, bei schweren Fällen in der Einspritzung rein dargestellten Vitaminpräparate. Hoffen wir, daß sich die Vitamintheorie in der Praxis bewähren, und daß es gelingen wird, die Avitaminosen im Lauf der Jahre gänzlich zum Verschwinden zu bringen. Die chemische Wissenschaft, die der Medizin schon so manchen wichtigen Dienst erwiesen hat, hätte dann Gelegenheit, einen neuen Triumph zu feiern.

Die Angst vor dem Blick.

Von **Dr. S. Seligmann.** Mit 4 Abbildungen.

Es gibt eine häufige, aber wenig gewürdigte Erscheinung, die wir als Angst vor dem Blick oder Ophthalmophobie bezeichnen wollen. Ihr geringster Grad ist allbekannt: er besteht darin, daß es sehr vielen Personen unangenehm und lästig ist, wenn sie jemand einige Zeit lang fest und starr anblickt. Daher auch Redensarten, wie „ein niederschmetternder, ein vernichtender oder durchbohrender Blick". Schüchterne Personen lassen sich leicht von einem „hoheitsvollen" Blick imponieren, namentlich Kinder reagieren sowohl auf vorwurfsvolle wie auf freundliche Blicke. Selbst sonst gar nicht empfindliche Erwachsene können sich diesem Eindruck des Blickes nicht entziehen. Wird ein solcher aufmerksam und starr auf ihr Gesicht oder auf einen anderen Körperteil gerichtet, so geraten sie in Verlegenheit; sie haben das Gefühl, daß der Beobachter etwas an ihnen entdeckt hat, was nicht in Ordnung ist, daß entweder der Hut nicht ordentlich sitzt, daß ein Knopf am Kleid aufgegangen ist, daß die Stiefel beschmutzt sind und dergleichen mehr.

Dieser erste Grad der Ophthalmophobie ist recht harmloser Natur, und kann am besten mit der Furcht vor dem Erröten verglichen werden. Unangenehmer aber für den Betreffenden wird die Blickfurcht, wenn sie sich bis zum zweiten Grade steigert. Der Unglückliche scheut sich dann ernstlich, seine Person fremden Blicken auszusetzen. Jedesmal wenn er in einer Gesellschaft oder öffentlich erscheinen und sich den Blicken der Menge oder selbst nur einer einzigen Person aussetzen muß, empfindet er ein peinliches Gefühl von Verlegenheit und Unbehagen. Er bekommt kalte Hände und Herzklopfen, der Schweiß tritt ihm auf die Stirn, die Glieder fangen an zu zittern, seine Gedanken verwirren sich, er wird sogar ohnmächtig.

Ein Körperteil ist es namentlich, dessen Betrachtung ihm besonders peinlich ist: das Gesicht, und im Gesicht wiederum namentlich die Augen. Blicke, die auf seine Augen gerichtet sind und die seinen eigenen Blick treffen, sind ihm geradezu unerträglich.

Die natürliche Folge dieses Unbehagens und



dieser Furcht ist, daß der Betreffende sich Mühe gibt, so weit wie möglich die Blicke anderer zu vermeiden. So geht er jeder Gelegenheit, sich öffentlich zu zeigen, aus dem Wege. Er greift zu allerhand Mitteln, sein Gesicht und namentlich seine Augen vor den Blicken anderer zu verbergen: er hält sich ein Zeitungsblatt, einen Fächer vors Gesicht, trägt einen Schleier, eine dunkle Brille, senkt die Augenlider und vermeidet es, jemand beim Gespräch gerade anzublicken.

Diese Ophthalmophobie kann sich sogar zu Sinnestäuschungen steigern. So sah ein Kranker immer, selbst bei geschlossenen Lidern, ein Auge vor sich, das ihn starr anblickte, wie das Auge des Gewissens in der Kainlegende.

Manchmal verschlimmert sich dieser Zustand noch, indem er durch andere psychische Leiden, wie Menschenscheu, Beachtungswahn, Verfolgungsideen erweitert wird. —

Als Ursache dieses Zustandes ist häufig ein böses Gewissen anzusehen, wie es sexuell pervers Veranlagte haben. Derartige Menschen kommen leicht auf den Gedanken, daß ein Beobachter mit seinem scharfen Blick in ihre Seele hineindringen und dort



Abb. 1. Spartanisches Gorgonion. Nach Milchhöfer.

allerhand schmutzige oder geheime Gedanken entdecken könne. Sie selbst haben das Gefühl, daß ihre unreinen Gedanken sich in ihren eigenen Augen, dem „Spiegel der Seele" wiederspiegeln können, und aus diesem Grunde vermeiden sie es ängstlich, sich dem Blicke anderer auszusetzen.

Bei einer anderen Klasse von Personen, namentlich bei denen, die an dem ersten leichten Grade von Blickfurcht leiden, spielt das böse Gewissen als Ursache keine Rolle. Hier handelt es sich vielmehr um eine angeborene Furchtsamkeit, die häufig durch äußere Umstände, wie Mangel an Geselligkeit, Zurücksetzung und unverdiente schlechte Behandlung und dergleichen noch gesteigert wird.

Schließlich kommt noch in Betracht ein aufs höchste gesteigertes Selbstbewußtsein, wie es sich manchmal bei regierenden Fürsten findet, das in dem Blick eines anderen eine Entweihung und Beschmutzung der Königlichen Majestät sieht. Ein Beispiel hierfür ist die ermordete Kaiserin Elisabeth von Österreich, die nie ohne einen das Gesicht verdeckenden Schirm oder Fächer zu sehen war.

Diese Scheu, sich dem Blicke der Menge auszusetzen, findet sich nun bei vielen gekrönten Häuptern von wenig oder gar nicht zivilisierten Völkern. Hier ist aber diese Scheu selten auf die Angst vor Entweihung der Königlichen Majestät zurückzuführen: in den meisten Fällen handelt es sich um etwas ganz anderes, nämlich um die Furcht, „bezaubert" zu werden. Unter den verschiedenen dabei in Betracht kommenden Zauberhandlungen spielt nun die Angst vor dem Blick hier eine der größten Rollen. Es handelt sich jetzt aber nicht mehr um die beiden verhältnismäßig leichten Grade der Blickfurcht, wie sie oben geschildert sind, sondern hier kommt hauptsächlich das in Betracht, was ich den dritten Grad der Ophthalmophobie nennen möchte.

Dieser besteht nun darin, daß durch die Furcht vor dem Blick wirkliche physische Krankheiten aller Art entstehen können. Hieran glauben nicht nur die Fürsten und Häuptlinge einzelner Naturvölker, sondern in ebenso hohem Grade ihre Untertanen; und dieser Glaube beschränkt sich nicht nur auf Halbwilde und Wilde, sondern kommt in recht hohem Grade auch bei Völkern vor, die sehr beleidigt wären, wenn wir sie nicht zu den hoch und höchst zivilisierten rechnen würden. Es ist der Glaube an die Macht des „bösen Blickes" oder des „bösen Auges".

Es ist nun ohne weiteres zuzugeben, daß durch die Furcht vor einem solchen Auge wirklich gewisse Krankheiten hervorgerufen werden können, und zwar alle die Krankheiten, die auch sonst auf suggestivem Wege entstehen können. Aber wer an den „bösen Blick" glaubt, schreibt die Krankheiten nicht dieser Furcht zu, sondern dem Auge selbst. Und damit kommen wir in das Gebiet des Aberglaubens hinein.

Wodurch ist nun der Aberglaube von der Zauberwirkung des Blickes entstanden? Es kommen da verschiedene Momente in Betracht. Einmal wird dem Auge etwas zugeschrieben, was in Wirklichkeit nicht ihm, sondern seiner Umgebung zukommt. Das Auge ist durchaus nicht ein „Spiegel der Seele", wie es so oft behauptet worden ist; der Ausdruck des Augapfels ist durchaus starr und nichtssagend. Nur die Umgebung des Auges, die Gesichtsmuskulatur, ist es, die die Gemütsbewegungen und -erregungen wiederspiegelt. Das Auge ist auch nicht ein „Sitz der Seele", wenn auch gewisse Erscheinungen, wie das Augenleuchten, die bei Druck oder Schlag auf das Auge auftretenden Lichterscheinungen, der Glanz der Hornhaut, das rätselhafte „Püppchen" (Pupille) im Auge etwas derartiges vortäuschen konnten. Es gibt keine aus dem Auge herausleuchtende Seele, keine ausstrahlende Nervenkraft, keine elektrisch-magnetischen und keine Od-Strahlen. Alles dies sind nur phantastische, durch nichts begründete Annahmen und Redensarten.

Es gehen vom Auge auch kein Sehgeist oder Augenstrahlen aus, die das Sehen vermitteln. Zu einer Zeit, wo man von dem Bau des Auges und dem Sehen noch keine richtige Vorstellung hatte, nahm man derartige Strahlen an und dachte sich den ganzen Vorgang des Sehens als einen höchst aktiven. Wir wissen aber heute, daß das Sehen dadurch zustande kommt, daß von dem angeblickten Gegenstand Strahlen ausgehen, die durch den optischen Apparat des Auges in dessen Inneres eindringen und dort auf der Netzhaut zu einem Bilde vereinigt werden. Der Sehvorgang ist daher keineswegs aktiv, sondern im Gegenteil, höchst passiv.

Man dichtete aber diesen vermeintlichen „Sehstrahlen" noch etwas anderes an. Sie sollten nicht

nur vom Auge ausstrahlen und das Sehen vermitteln; man glaubte auch, daß sie mit der — gewöhnlich schlecht und neidisch gedachten — Körperseele in Verbindung ständen, und daher leicht mit Schlechtigkeit und Neid beladen und imprägniert

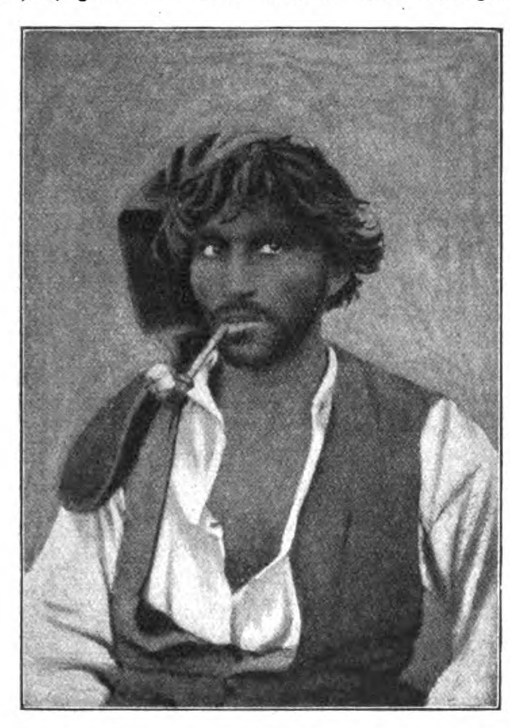


Abb. 2. Neapolitaner (Jettatore) mit bösem Blick. Zeichnung nach Photographie.

werden könnten. Trafen nun derartige „Neidstrahlen" irgend ein lebendes Wesen oder irgend einen leblosen Gegenstand, so drangen sie nach weit verbreitetem Volksaberglauben in ihn ein und machten ihn krank oder beschädigten ihn. Sprach man zu gleicher Zeit noch ein Lobeswort aus, fand man etwas schön oder vortrefflich, so „beschrie" oder „berief" man diesen Gegenstand.

Die Anschauung, daß die „Augenstrahlen" Krankheiten hervorrufen können, wurde noch befestigt durch die Beobachtung, daß gewisse, namentlich mit Eiterfluß verbundene Augenkrankheiten, höchst ansteckend sind. Es ist nur ein kleiner Schritt weiter, wenn man glaubt, daß auch andere Krankheiten durch die „Augenstrahlen" verursacht werden.

Mancherlei Wahrnehmungen an Tieraugen, wie die phosphoreszierenden Augen vieler Tiere, die schlitzförmige Form mancher Pupillen, die eigenartige Färbung der Iris und sonstige unerklärliche Erscheinungen aus dem Tierleben, wie Schrecklähmung, Todeskampf rc., verstärkten noch diesen Glauben. Daher die vielen Geschichten von dem lähmenden Blick der Schlangen und Raubvögel; daher die Sagen von dem fabelhaften Basilisken und dem alles versteinernden Medusenhaupt (Abb. 1). Für die Wirkung des Basiliskenblickes kommt als reale Unterlage noch die Beobachtung von Kohlenoxydvergiftungen in alten Brunnen und Kellern — in denen sich der Basilisk mit Vorliebe aufhalten sollte — in Betracht.

Wie der Mensch, so ist auch die Tier- und Pflanzenwelt, sogar die leblose Natur dem „bösen Blick" unterworfen. Dieser Glaube findet sich (wie ich in meinem Buche „Der böse Blick und Verwandtes", Berlin 1910 nachgewiesen habe) fast auf der ganzen Erde. Es gibt wohl nur wenige böse Zauberwirkungen, die nicht im Laufe der Zeiten dem Auge zugelegt worden sind; namentlich sind es aber Krankheiten jeder Art, akute sowohl wie chronische; ja sogar der Tod soll infolge eines bösen Blickes eintreten können.

Wilde Tiere werden durch den Blick gebannt und gebändigt, zahme erkranken und gehen leicht zugrunde. Milchkühe verlieren ihre Milch, oder sie wird blutig, klebrig, wässerig, unbrauchbar. Pferde, Maultiere, Kamele werden scheu, sind nicht von der Stelle zu bringen, sie straucheln oder brechen sich ein Bein. Fischern wird das Netz durch den bösen Blick verzaubert. Pflanzen welken unter seinem Einfluß, gehen ein oder liefern bittere, ungenießbare Früchte. Spiegel zerspringen, Kronleuchter und Bilder fallen herab, Kleider fangen Feuer; kurz die gesamte Natur ist dem bösen Blick unterworfen, der sogar die Erde erbeben macht, Steine zersprengt und Quellen zum Versiegen bringt.

Es gibt dem Volksglauben nach Menschen, die bewußt und mit der Absicht zu schädigen, den bösen Blick ausüben, und es gibt Personen, die unbewußt und sogar gegen ihren Willen mit dieser furchtbaren Eigenschaft behaftet sind.

Viele dieser menschlichen Basilisken bieten äußerlich nichts Besonderes, sie sehen aus, wie alle anderen Menschen; andere dagegen sind, wie der Volksmund sagt, gezeichnet. Die Natur hat ihnen einen Stempel aufgedrückt, um sie sofort als verdächtig zu kennzeichnen. Namentlich der „stechende" Blick ist es, der jemand leicht zum Jettatore — so nennt man in Italien solche mit dem bösen Blick behaftete Menschen — macht. Abb. 3 zeigt einen solchen Jettatore. Der unheimliche Ausdruck dieses Auges läßt sich auf sehr einfache realistische Weise durch den Kontrast



Abb. 3. Syrisches Amulett gegen den bösen Blick.

der dunklen, dem Südländer eigentümlichen Regenbogenhaut mit dem Weißen des Auges erklären, das den Glanz des Lichtes der äußeren Umgebung in erhöhtem Maße zurückwirft. Auch Augenerkrankungen aller Art, wie rote, entzündete Augenlider, Horn-

hautflecken, Schielen und dergleichen kennzeichnen einen solchen Unglücklichen. Und Unglückliche sind sie in der Tat. Im Mittelalter galten sie für so gefährlich, daß man sie als Hexen und Zauberer ansah und sie deshalb einfach verbrannte. Noch heutzutage sind sie ihres Lebens in vielen Ländern nicht sicher. Anfang des Jahres 1910 wurde bei Catania ein Schmied gesteinigt und verbrannt, weil man seinem Blick den Ausbruch des Ätna zugeschrieben hatte.

Oft erscheint der böse Blick personifiziert. Er geht herum und führt Gespräche mit den Personen, die ihn beschwören wollen. So sehen wir auf einem syrischen Amulette (Abb. 3) den Geist des bösen Blickes mit gesträubtem Haar dargestellt, in Unterredung mit dem Engel Gabriel, der ihn auffordert, von seinem Opfer abzulassen.

Solche Geister des bösen Blickes, „Beschreiungsgeister", lauern überall herum. Sie warten nur auf den Augenblick, wo ein mit dem bösen Auge be-

Abb. 4. Allerlei Amulette gegen den bösen Blick.

1. Prähistorische steinerne Pfeilspitze in Silberfassung (Italien). 2. Stein mit natürlichem Loch (Irland). 3. Korallenarmband (Türkei). 4. Drei Alaunstücke in Perlengeflecht (Ägypten). 5. Ring mit Türkis (Orient). 6. Perlen-Amulet mit Samen von Zizyphus und Mirabilis Jalapa (Türkei). 7. Schnur mit Samen von Seifennußbaum (Sapindus trifoliatus) (Zentral-Indien). 8. Elephant aus Koralle (Italien). 9. Fisch aus Perlmutter (Italien). 10. „Tempelmünze" mit Drachen (China). 11. Dachspfote in Silberfassung (Spanien). 12. Dachshaare in Silberfassung (Italien). 13. Hörnchen aus Koralle (Italien). 14. Hörnchen aus Hirschhorn (Österreich). 15. Krebsschere in Silberfassung (Griechenland). 16. Eberzahn in Silberfassung (Italien). 17. Menschlicher Schädel aus Perlmutter (Italien). 18. Buckliger aus Perlmutter (Corfu). 19. Auge aus blauem Glas (Palästina). 20. Silbernes Medaillon mit Auge (Corfu). 21. „Hornsauge" (Ägypten). 22. Doppeltes Auge aus Silber (Portugal). 23. Hand aus Gold mit dem hebräischen Gottesnamen „Schadai" (Lyon). 24. „Hand der Fatme" aus Silber (Tunis). 25. Hand aus blauem Glas (Türkei). 26. Faust aus Perlmutter (Italien). 27. „Figa" aus Knochen (Portugal). 28. „Mano cornuta" aus Koralle (Italien). 29. Hand mit ausgestrecktem Zeigefinger aus Silber (Tunis). 30. Phallusamulet aus Bronze (antik-römisch). 31. Kaurimuschel (Türkei). 32. Glöckchen aus Silber (Italien). 33. Halbmond aus rotem Glas (Portugal). 34. Kreis mit Stern aus Knochen (Portugal). 35. Blaue Glasperle (Palästina). 36. Pentagramm aus Zinn (Portugal). 37. Kranz mit Christus am Kreuz aus „Einhorn" (Corfu). 38. Amulet aus blauem Glas mit Inschrift „Maschallah" (Türkei). 39. Blei-Medaille mit hebräischer Inschrift (London).



hafteter Mensch sie durch seinen Blick herbeiruft, um sich auf ihr Opfer zu stürzen.

Zur Diagnose der durch den bösen Blick hervorgerufenen Krankheiten dient eine große Zahl abergläubischer Mittel. Man wirft z. B. glühende Kohlen, Hirschhornstücke oder Gegenstände, die mit einer augenähnlichen Zeichnung versehen sind (Muscheln, Steine), in ein Gefäß mit Wasser und stellt aus den aufsteigenden Luftblasen die Diagnose. Das dazu benutzte Wasser dient gleichzeitig als therapeutisches Mittel. Man wäscht den Kranken damit oder gibt es ihm zu trinken. Therapeutische und prophylaktische Mittel sind sehr häufig nicht scharf voneinander zu trennen. Die größte Rolle zur Verhütung der durch den bösen Blick zu erwartenden Krankheiten spielen die Amulette. Sie werden als Blickableiter meist in höchst sichtbarer Weise getragen. Nicht nur Menschen tragen sie zum Schutz, sondern man hängt sie in derselben Absicht auch Tieren und sogar Götterbildern um. Von der Unzahl der hier in Betracht kommenden Amulette möge die Abb. 4 eine Vorstellung geben. Eine große Anzahl solcher Amulette hatte ich auf der Internationalen Hygiene-Ausstellung in Dresden 1911 ausgestellt.

Die „neue Quelle von Bimini".[1]

Von Dr. Alfred Hasterlik.

Mit Abbildung.

Leidet ihr am Zipperlein,
Edle Herren? — Schöne Damen,
Habt ihr auf der weißen Stirn
Schon ein Runzelchen entdeckt?

Folget mir nach Bimini,
Dorten werdet ihr genesen
Von den schändlichen Gebresten;
Hydropatisch ist die Kur!

Auf der Insel Bimini
Quillt die allerliebste Quelle;
Aus dem teuren Wunderborn
Fließt das Wasser der Verjüngung.

Der Verdacht liegt nahe, daß meine freundliche Leserin zunächst einen Handspiegel und dann einen Handatlas herbeiholt und daß der Leser den abendlichen Stammtisch mit dem Vorsatz betritt, dort gesprächsweise, aber möglichst unauffällig seine geographischen Kenntnisse zu erweitern.

Reumütig bekenne ich mich einer Irreführung; die Insel Bimini ist auf keiner Landkarte zu finden. Das umflorte Auge eines Dichters hat sie in weiten Fernen aufleuchten sehen, als sein nach neuem Leben sehnendes Herz in der Matrazengruft nur noch mit schwachen Schlägen antwortete.[2]

Kaka, die alte Indianerin, singt die alte Weise ihrer Heimat; das Lied enthält den menschlich gleichbleibenden Wunsch nach „ewiger Jugend" in einer Verdichtung, die Generationen überdauerte. Wir singen heute andere Melodien mit dem gleichen Inhalt; solange Menschen atmen, ist jung zu bleiben ihre stärkste Sehnsucht.

Hinter dem Zaubergespinst der Sage sehen wir Isis, die ägyptische Göttin, das Lebenswasser bereiten, mit dessen wundertätigen Tropfen sie die von Seth zerstückelte Leiche ihres Gatten Osiris benetzt, damit der einem rächenden Schicksal Verfallene zu neuem Leben erwache!

Aus flammendem Berge gibt Jehova seinem Volke die höchste Verheißung in den Worten: Tue dies und das, auf daß du lange lebest auf Erden! Von asketischen Priestern einer indischen Sekte weiß Marko Polo zu berichten: Zweimal im Monate brauen und genießen sie einen Zaubertrank, der ihr Leben bis zu den äußersten Grenzen, bis zu 200 Jahren, verlängere. Näher gebracht durch die Zeit, durch geschichtliche Urkunden bekräftigt, belauschen wir in Prags goldener Gasse die Alchimisten Rudolf II. bei verstecktem Tun. Es gilt den Stein der Weisen zu finden, der aufgelöst und in angemessener Verdünnung genossen, das Allheilmittel gegen Krankheiten bilden, das Alter verjüngen, das Leben verlängern soll. Aurum potabile — Trinkgold — heißt zu jener Zeit das Losungswort irregeführter und irreführender Adepten. Aus ihrer spiegelfechterischen Betätigung erwächst, mehrere Jahrhunderte später, die schillerndste Blüte am Baume der Naturwissenschaften, die Chemie. Von ihrem Lichte durchleuchtet, sehen wir, schärfer als bisher, in den ewigen Kreislauf der Dinge; Werden und Vergehen alles Irdischen wird uns verständlicher. Aber die Sirenennadel am Kompaß der Menschheit will, trotz aller Erkenntnis, nicht zur Ruhe kommen, ein aufgeklärteres, aber unter gleich sehnsüchtigem Zwange stehendes Geschlecht sucht aus ihren Schwingungen neue Wege herauszulesen nach — Bimini. An die Stelle einer geographischen Utopie rückt aber jetzt eine physiologische, Bimini wird abgelöst durch — Yoghurt.

Wir haben zu diesem Präparat, auf das Elias Metschnikoff, der mit dem Nobelpreise gekrönte, große Forscher vom Pasteurschen Institute

[1] Bei dem wissenschaftlichen Streit, der sich um den Wert des Yoghurts entsponnen hat und in dem sich begeisterte Freunde und spöttische Verächter schroff gegenüberstehen, dürfte die Arbeit unseres als Nahrungsmittelchemiker bekannten Mitarbeiters als Ergänzung des Bändchens: Warum wir sterben, Interesse finden.

[2] Heinrich Heine: Letzte Gedichte (1853—1856).

vor etwa zehn Jahren aufmerksam machte, heute einen gewissen Abstand gewonnen. Den geheimnisvollen Schleier seiner Bildung haben die Bakteriologen gelüftet, Wissenschaftler haben sich in der Studierstube, Praktiker beim Gesunden und am Krankenbette mit ihm beschäftigt, die Industrie hat seine Seele in Pillenform gepreßt und bietet sie wie Pfefferminztabletten an. —

Das Alter der Patriarchen ist im Automaten käuflich, im Rate der Parzen wird die Milchfrau stimmberechtigt!

War das, was eine geschäftige, überlaute Menge heute dem Präparat andichtet, wirklich die Meinung des stillen Gelehrten, als er zum ersten Male auf die große Zahl greisenalter, aber kräftiger Männer in Bulgarien und auf den dort ständigen Genuß dieser wohlschmeckenden Dickmilch hinwies? Doch hören wir — ehe wir uns mit dem Yoghurt näher beschäftigen — was er selbst in einer seiner ersten Veröffentlichung hierüber sagt: „Ich meide den Alkohol in jeder Form, ebenso ungekochte Nahrungsmittel. Ich trinke nur gekochtes Wasser, gekochte Milch oder ganz leichten Tee; ich esse viel Mehlspeisen und gekochtes Obst, dazu kommen noch ein bis zwei Töpfe Sauermilch, die mit paralaktischen Bazillen zubereitet ist, sowie eine Tablette mit bulgarischen Bazillen. Seit Einführung dieser Lebensweise hat sich meine Gesundheit derart gebessert, daß ich bei einem Alter von 65 Jahren fortgesetzt arbeitsfähig bin. Aus einer Familie stammend, in der hohes Alter unbekannt ist, habe ich auch alle meine Brüder in früherem Alter, als es das meinige jetzt ist, verloren und schätze mich glücklich, diesen Erfolg erzielt zu haben, den ich meiner Lebensweise zuschreibe. Ich empfehle jungen Leuten, die ein gesundes Alter haben möchten, diese Lebensweise viel früher zu beginnen."

Wir sehen, daß Metschnikoff das Hauptgewicht auf eine einfache Lebensweise legt, und es bleibt uns nunmehr die Aufgabe, die Rolle der Sauermilch und der Tablette mit bulgarischen Bazillen in seinem Speisezettel zu erläutern.

Das in Bulgarien und in der Türkei unter dem Namen Yoghurt genossene Milcherzeugnis stellt eine durch besondere Lebewesen geronnene Milch vor. Sie gehört zu den täglichen Bestandteilen der Nahrung der Balkanvölker, sie wird dort seit undenklichen Zeiten genossen. — Der am 16. September 1651 zu Lemgo geborene, am 2. November 1761 ebenda verstorbene, berühmte Arzt und Reisende Engelbert Kaempfer, der in den Jahren 1683—1694 Rußland, Persien, Ostindien, Siam und Japan bereiste, beschreibt in seinem Reisewerke die damalige Einrichtung des persischen Königspalastes mit allem, was dazu gehört und erwähnt dabei auch einen Aufbewahrungsraum für Milch: das Yoghurthaus. In diesem Raum kommt die Dickmilch mit dem Rahm aus den umliegenden Dörfern; sie wird teils in der Küche, teils zum Füttern des in der Nähe des Milchhauses untergebrachten Kleinviehs, der Pfauen, Perlhühner und Antilopen verwendet. — Was der Bulgare und Türke Yoghurt nennt, dafür hat der Perser die Bezeichnung Maast, die Bewohner von Holländisch-Indien die Benennung Tayer. Sauermilchgetränke anderer Art sind der Mazun auf Kleinasien, die Giodda auf Sardinien, die Grusivana von Montenegro, der Katyk auf der Krimhalbinsel, der Kumiß der Tartaren, der Skorup der Bosniaken und Albaner, der Kefir vom Kaukasus, der Airan der Baschkiren, die Arsá der Kalmücken, die Taetta der Skandinavier u. a. m.

Zu diesen Sauermilchgetränken wird je nach der Art der Viehhaltung Schaf-, Ziegen-, Kuh-, Stuten-, Esel-, Kamel- oder Büffelmilch verwendet. Allen diesen Getränken ist eines eigentümlich: der fein säuerliche Geschmack; einzelne schmecken infolge der darin enthaltenen Kohlensäure, die sich aus dem Milchzucker bildet, überdies prickelnd, einzelne enthalten nicht unerhebliche Menge von Alkohol, dessen Quelle gleichfalls der Milchzucker ist. Der wesentliche Unterschied zwischen allen diesen Milchpräparaten bildet neben der Art Milch, die je nach der Tiergattung eine andere chemische Zusammensetzung zeigt, die Art der Bakterien, die darin enthalten sind.

Im Yoghurt, der aus Schaf-, Ziegen- oder Kuhmilch bereitet werden kann, bildet ein unbewegliches Langstäbchen den eigentlich wirksamen, für das Getränk charakteristischen Erreger. Man hat diesem Kleinlebewesen den Namen Bacillus bulgaricus gegeben; er säuert die Milch in hohem Grade, indem er etwa 2,7—3,7% einer Milchsäure bildet, die sich gegen das optische Licht unverändert verhält (d. h. die Lichtebene nicht beeinflußt) und überdies 1,2—1,6% einer Milchsäure erzeugt, die das polarisierte Licht nach links ablenkt (Linksmilchsäure). Die stärkste Wirkung entfaltet dieses Kleinlebewesen bei 45° C; man nennt diese Temperatur wissenschaftlich das Optimum, und wir werden bei einer Beschreibung der Herstellung des Yoghurts hören, daß ein genaues Einhalten dieser Temperatur für das Gelingen dieser Dickmilch von Wichtigkeit ist. Außer diesem Bazillus enthält



jeder richtige Yoghurt noch einen Diplokokkus, d. h. Kleinlebewesen, die zu zwei Zellen vereinigt sind und Streptokokken, das sind vier- bis zehngliedrige Zellketten, deren Optimum gleichfalls bei 45° C liegt. Dagegen sollen im Yoghurt Hefezellen und andere Bakterien, namentlich solche, die das Milchfett angreifen — Buttersäurebildner — fehlen, oder nur sehr vereinzelt vorhanden sein.

Von dem „Schlotter" der Schwaben, der „gestöckelten Milch" der Oberbayern und Österreicher, der „Dickmilch" in Norddeutschland an deren Zustandekommen gewöhnlichere Milchsäurebakterien beteiligt sind, unterscheidet sich der Yoghurt demnach wesentlich.

Einen weiteren Unterschied will man im Verhalten der Yoghurtbakterien im menschlichen Verdauungskanal gefunden haben. Man hat Grund anzunehmen, daß die Yoghurtbakterien den menschlichen Magen unbeschadet der dort wirkenden saueren Säfte verlassen und sich lebend, in voller Kraftentfaltung (Virulenz) im menschlichen Darm ansiedeln; den gewöhnlichen Milchsäurebakterien und auch den Kefirpilzen ist dieses Schicksal nicht beschieden, sie werden, nachdem sie in den Magen gelangt sind, dort von den saueren Säften abgetötet. Die Stelle der diätetischen Wirkung dieser Präparate ist der Magen, der Ölbehälter der menschlichen Lebenslampe; Yoghurt wirkt im Darm, dem Dochte dieses Lämpchens. Man hat für die Wirkung des Yoghurts im Darm zwei Ursachen angenommen: zunächst die Milchsäure dieses Präparates und ferner seine Lebewesen selbst, eben die eigentlichen bulgarischen Bazillen. Von der Milchsäure weiß man schon lange, daß sie auf den Darm eine desinfizierende Wirkung ausübt, und daß sie die Darmbewegung anregt und damit eine raschere Entleerung des Darminhaltes, der Ernährungsrückstände und -schlacken hervorruft. Die Wirkung der Sauergemüse, z. B. der saueren Gurken, der saueren Bohnen, des Sauerkrautes, beruht gleichfalls auf dem Gehalte dieser Nahrungsmittel an Milchsäure. Für die Brühe des Sauerkrautes hat Grimmelshausen den nicht mißzuverstehenden Ausdruck: Darmreißer geprägt.

Dem bulgarischen Bazillus weist Metschnikoff und andere Forscher noch eine besondere Aufgabe zu, die die Milchsäure unterstützt. Diese Bakterien sollen die Fähigkeit besitzen, sich im Darm anzusiedeln und von dort jene Bakterien zu verdrängen, die die Ursachen von Gärungs- und Fäulniserscheinungen bilden. Als Folgen dieser Zersetzungen im Darmkanal treten eine Reihe von chemischen Giften (Schwefelwasserstoff, Sumpfgas, flüchtige Fettsäuren u. a.) in die Blutbahn und schädigen, trotz der verhältnismäßig kleinen Mengen, so erheblich, daß eine frühzeitige Abnützung und damit ein vorzeitiges Altern des Menschen eintritt. Man hat auch tatsächlich in zahlreichen Fällen von Darmerkrankungen eine günstige Wirkung des Yoghurts beobachtet und in den Entleerungen von Personen, die zweimal wöchentlich Yoghurt genossen hatten, noch 14 Tage nach der Beendigung einer solchen Yoghurtkur lebenskräftige bulgarische Bazillen nachweisen können. Es fehlt aber nicht an Stimmen, die den verdrängenden Einfluß der Yoghurtbakterien auf die Darmbakterien und damit die wichtigste Wirkung bestreiten und dem Yoghurt nur den Rang



Yoghurt-Bazillen.
Nach einer Mikrophotographie von Dr. Griebel.

eines angenehm schmeckenden, die Verdauung fördernden Nährmittels einräumen. Diese Zweifler stehen gewissermaßen Schulter an Schulter mit dem Dichter E. v. Feuchtersleben, der die Lehren der Makrobiotik seiner eigenen Zeit mit den Worten abtat: „Eine Kunst, das Leben zu verlängern? — Lehrt den, der es kennen gelernt, lieber die Kunst es zu ertragen!"

Eine so fröstelnde Schwarzseherei wäre aber recht übel angebracht bei einem Gegenstande, der so leicht herzustellen ist wie die bulgarische Dickmilch und von der man mit Gewißheit sagen kann, daß ihr Genuß nichts schadet. Um den Rekord Methusalems zu schlagen, lohnt es doch zu probieren, statt zu studieren; wir haben es ja recht leicht, wir brauchen nur Milch, das Maja-Ferment und ein Thermometer. Die

Milch wird aufgekocht und einige Zeit im siedenden Zustande belassen und dann zugedeckt erkalten gelassen. Nach einiger Zeit mißt man die Temperatur, die 50° C betragen kann und nicht unter 45° C sinken soll. Bei dieser Temperatur setzt man ein wirksames Maja-Ferment zu. Darunter ist ein Nährmaterial zu verstehen, in dem man die gewünschten Kleinlebewesen, in unserem Falle den bulgarischen Bazillus, sich entwickeln und dann vorsichtig in keimfreier Luft trocknen ließ; solche Präparate sind gegenwärtig in Tablettenform käuflich. Man verrührt das Ferment tüchtig in der Milch, deckt das Gefäß zu und stellt es für die nächsten zwölf Stunden an einen Ort, dessen Temperatur gleichfalls 40—45° C beträgt. Nach Verlauf dieser Zeit hat sich die Milch — vorausgesetzt, daß das Ferment wirksam war — in eine dickflüssige, sämige, nicht grießige oder käsige Masse von angenehm säuerlichen Geschmack und einem feinen Geruch verwandelt, sie wird rasch abgekühlt und kühl gehalten. War das Ferment nicht wirksam, was bei den Handelspräparaten leider überwiegend oft der Fall ist, dann erhält man entweder etwas völlig Ungenießbares oder eine gewöhnliche Dickmilch.

Trotz der oft erwiesenen guten Wirkung auf den Verdauungsvorgang ist der Yoghurt aber doch kein Zaubertrank und kein Jungbrunnen; man kann mit ihm die Erfolge gesundheitsgemäßer Lebensführung sicher unterstützen, man kann mit ihm aber die Sünden übertriebener Tafelfreuden, die Folgen unserer Eßsucht weder wegspülen noch wegwaschen. Aber begehen wir nicht schon eine Sünde am Leben selbst, wenn wir es nach seiner Länge und nicht nach seinem Inhalt messen? Sind Jahre die letzte Quintessenz? Wiegt nicht eine frohe Stunde schwerer als ein Dutzend eintöniger Wochen? Ist blond immer schöner als grau? Wer jemals liebe, blonde Mädchenzöpfe als großmütterliches Grau wiedersah, wird mir beistimmen, daß auch der Lebensherbst seine Frühlingslichter hat. Zu der Vorschrift Metschnikoffs muß sich — sollen wir in reifen Jahren jung geblieben sein — noch eine Vorschrift gesellen, die älter und weniger umstritten ist als jene, die Formel Epikurs: „Nur der lebt glücklich, dessen Leib frei von Schmerzen ist, und dessen Seele frei von Unruhe; denn nur dann ist unseres Herzens Kelch offen für all die Schönheit, all den Glanz und all die Tiefe ringsum."

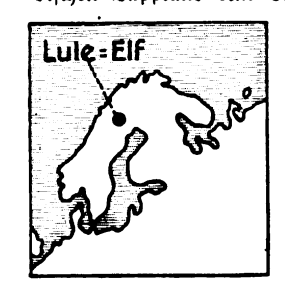
Wanderungen im Bärenlande.

Von **Bengt Berg.** (Verfasser der Bücher „Der Seefall", „Genezareth" u. a.)

Mit 2 Abbildungen und 1 Karte.

Keine Jagden will ich hier schildern — keine Fahrten, wo es zu töten galt, sondern bloß ein paar von den Wanderungen, die mich in das Reich des Landbären führten und mich diesem friedlichen Beherrscher der Einöde und seinem Treiben Aug in Auge gegenüberstellten.

Oberhalb des Polarkreises breitet sich im schwedischen Lappland eine Reihe von Bergseen aus, gebildet an dem Lule-Gewässer, das in den Gletschern an dem skandinavischen Gebirgsrücken entspringt und in den stolzen, klaren und reißenden Lule-Elf mündet. Diese Seen, die mit den Nebenflüssen und dem Quellfluß ein Stück Land einnehmen, so groß wie eine deutsche Provinz, erweitern sich selten zu breiteren Wasserflächen, gleichen vielmehr meist ungeheuer großen Strömen, die die Täler des Hochgebirges ausfüllen. Und zwischen den Seen, wo die Berge zu Engpässen zusammengedrängt werden, stürzt das eine Wasser mit großen, plötzlichen Katarakten ins andre. Diese Wasserstürze werden vom Volke dort oben „Seefälle" genannt, weil ein See in den andern fällt, und von diesen Seefällen hat das ganze Gebiet ringsum den Namen Seefall-Land bekommen. Darum heißt denn auch eines meiner Bücher, das diese Gegend behandelt, und allerhand von den Menschen und Tieren und dem Lande berichtet, „Der Seefall".



Das Land dort oben, mit den langen, sich krümmenden Gebirgszügen zwischen den Wassertälern und den schmalen Streifen bewachsenen Tieflands unten am Strande, ist vielleicht mehr als irgend ein anderes Stück Land des nordwestlichen Europa im Besitz eines Stammes von Land- oder Zottelbären (gemeiner brauner Bär, Ursus arctos L.), die erst durch zufällige Begegnungen den Menschen fürchten gelernt haben, den Urfeind, der ihre Stammverwandten aus fast allen andern Gegenden Skandinaviens vertrieben hat. Denn in den übrigen Teilen von Schweden und Norwegen, wo der Landbär noch zu finden ist, kommt er nur in vereinzelten Familien vor, oft als einsames Individuum, das bisher bloß durch die aller Kultur sich entziehende Eigenart jener Gebiete davor beschützt worden ist, jener Mordart zum Opfer zu fallen, die von den Sportsleuten unsrer Zeit Hochwildjagd genannt wird.

In den Einöden des Seefall-Landes ist erst eine geringe Anzahl Bären mit der Flinte getötet worden. Diejenigen, die ihr Leben im Kampf mit dem Menschen lassen mußten, wurden meist von den Lappen mit dem Spieß erlegt. Bei einem solchen Streit ist der Ausgang manches Mal ungewiß gewesen, und wir, die wir heute bei der Jagd auf Hochwild mit dem modernen Gewehr bewaffnet sind, können nicht

umhin, voll Bewunderung den Mut anzuerkennen, den diese schlichten Hirten der Einöde an den Tag legten, wenn sie den ausgewachsenen Bären in seinem Bereiche aufsuchten, nur versehen mit einer selbstgeschmiedeten Eisenspitze auf einem etwas mehr als klafterlangen hölzernen Schaft. Und wenn in einem solchen Kampfe der Bär manches Mal siegte, so war dies sein gutes Recht. Nicht umsonst heißt es dort oben, daß es in Lappmarken zweierlei Leute gibt: Bären und Menschen. — —

Die Landschaft, die im skandinavischen Hochgebirge den Lieblingsaufenthalt des Bären bildet, ist von ganz andrer Art, als wir uns das Bereich des Bären gewöhnlich vorstellen. Aus unsern Kindermärchen und durch spätere Unterweisung haben wir, auch bei uns im Norden, vielfach die Auffassung gewonnen, der Bär halte sich am liebsten in den tiefsten und dichtesten Nadelholzwaldungen auf. Die Abbildungen unserer Handbücher zeigen den Landbären am liebsten zwischen aufgetürmten Felsblöcken und jahrhundertealten Fichten, sozusagen im Dunkel des Urwalds. Ohne Zweifel ist der Bär in den Zeiten, als die Art nach Süden hin noch allgemeiner zu finden war, oft gezwungen worden, solche öden, versteckten Waldwinkel aufzusuchen, weil an andern Stellen Menschen waren; aber ein bevorzugter Aufenthalt ist Nadelwald auf Felsengrund sicherlich für den Bären nie gewesen. Dazu fand sich dort vor allem viel zu wenig Nahrung vor. Der Bär, der ja in der Regel Pflanzenfresser ist, hat sich stets gezwungen gesehen, Gegenden mit reicher Krautvegetation aufzusuchen, um seinen Hunger stillen zu können, und diese Vegetation ist, wie wir wissen, im Nadelwald in der Regel sehr dürftig. Nur an einigen Stellen gibt es dort Blaubeeren und Preiselbeeren in Fülle. Dagegen hat die Laubwaldwiese in Nordeuropa die unvergleichlich reichste Krautvegetation einschließlich einiger Waldbeeren aufzuweisen. Und besonders im Hochgebirge gilt es als Regel, daß der Boden des Nadelwaldes verhältnismäßig dürr und arm ist, während der Birkenwald, der im übrigen noch eine ganze Reihe andrer Laubbäume birgt, für kräuter- und beerenfressende Tiere den reichsten Tisch gedeckt hat. Darum ist der Landbär im nördlichen Skandinavien während des Sommers und Herbstes fast immer in der Birkenregion zu finden oder in den Laubwaldtälern, die jeden Bach vom Hochgebirge bis zum Nadelwald hinab begleiten und oft durch ihn hindurch zum nächsten Gewässer oder Tiefland führen. Dort holt er sich seine Rausch- und Blaubeeren, dort ruht er aus im Birken- und Weidendickicht, und dort ist er täglich zu einer ziemlich bestimmten, wenn auch individuell verschiedenen Zeit auf der Wanderung von der einen Stelle zur anderen zu erblicken.

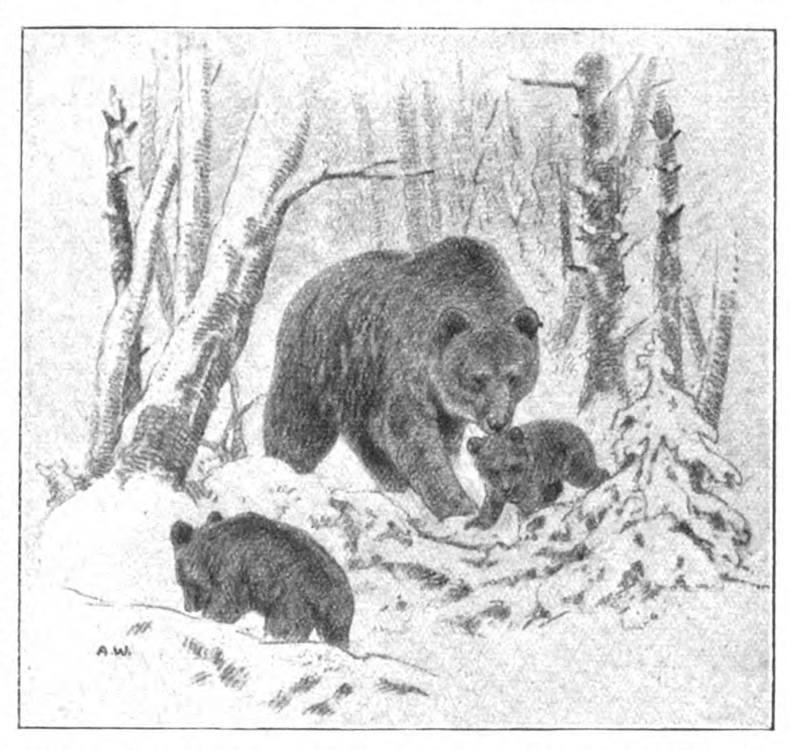


Abb. 1. Bären im Schnee. Für den Kosmos gezeichnet von A. Weczerzick.

Es ist schwer, ein Schema für das tägliche Treiben des Bären da oben aufzustellen, hauptsächlich wohl deshalb, weil es im Sommer so ziemlich Tag und Nacht umfaßt; die Nacht ist ja auch hell, und man vergißt leicht, zu welcher Zeit man den Bären an diesem oder jenem Orte gesehen hat. Aber als Regel kann gelten, daß er morgens und abends gern in Bewegung ist, während er um Mittag und Mitternacht ausruht.

Daß Bären, die Vieh erlegt haben, häufig die Überreste ihrer Opfer während der Nacht aufsuchen, ist wohl hauptsächlich eine Folge davon, daß sie sich in von Menschen bewohnten Gegenden des Nachts am sichersten fühlen. Wo der Bär ungestört ist, wird er in der Regel nicht in der Nacht auf die Wanderung gehen. Dagegen sind die Dämmerung und das Tagesgrauen seine Lieblingszeiten. Diese Zeiten sagen ihm in jeder Hinsicht am meisten zu. Teils deshalb, weil es dann gewöhnlich so windstill ist. Mag es auch um Mitternacht und mitten am Tage windig sein, so wird es doch gegen Abend und Morgen meistens ruhiger, so daß er in der stillen Luft, die zudem oft nur wenig Feuchtigkeit enthält, besonders weit hören kann. Dann wird auch sein großer Körper um diese Zeiten nicht so leicht bemerkt, falls die Jahreszeit es überhaupt mit sich bringt, daß es in der Nacht ganz dunkel wird. Das ist günstig für ihn, sowohl wenn es darauf ankommt, dem Menschen auszuweichen, als auch wenn der Bär böse Absichten gegen irgend ein Tier hegt, was übrigens nur selten der Fall ist.

In der Regel sind die mittelgroßen Bären am meisten erpicht darauf, Tiere zu erlegen, mag es nun Wild oder Vieh sein. Vermutlich liegt der Grund darin, daß gerade diese Bären am mutigsten und



kräftigsten sind, zugleich aber im reichsten Maße die Gewandtheit besitzen, die den älteren Tieren mit den Jahren verloren geht. Doch kommt es vor, daß ein abgesonderter alter Bär, den man mehrere Jahrzehnte in derselben Gegend gekannt hat, mehr als andere versessen darauf zu sein pflegt, Tiere anzufallen, vorzugsweise Renntiere. Ein solcher Bär kann unter Umständen auch Menschen gefährlich werden. Aber diese Tiere sind sehr selten; und da die Renntiere oder Elentiere, die sie wegnehmen, immer die schwächlichsten sind, die sich am leichtesten erreichen lassen, stiften sie vielleicht mehr Nutzen als Schaden — wohl gemerkt: vom menschlichen Standpunkt. Denn vom höheren Gesichtspunkte des Naturganzen aus betrachtet, haben sie nicht nur eine Ausmerzungspflicht zu erfüllen, sondern sind außerdem diejenigen Individuen, die die für das Bärenvolk tauglichste Nachkommenschaft liefern. Und das ist von Wichtigkeit, wo es sich um einen Stamm handelt, dem die Vernichtung droht. Unendlich viel wichtiger als der Gewinn, den die betreffenden Renntiere vielleicht für einen Stamm von Menschen bedeuten könnten, der nicht auszusterben im Begriff ist.

Aber ich wollte berichten vom Bären, denen ich begegnet bin.

Große Jäger und Forschungsreisende haben mir oftmals geschildert, was für Eindrücke sie bei der Begegnung mit Hochwild hatten, um dessentwillen sie ausgezogen waren. Den meisten von ihnen ist es natürlich vollkommen klar gewesen, wie diese Begegnungen ausfallen würden, und es ist auch oft gerade so gekommen, wie sie es sich gedacht hatten. Sie haben im voraus gewußt und sich vielleicht ausgerechnet, daß der Bär oder der Elchbulle ihnen just so und nicht anders gegenübertreten würde. Sie haben vor allem stets sofort gewußt, daß sie in dem und dem Augenblick gerade dem verlangten Hochwild gegenüberstanden. Ich beneide diese Herren. An dem ersten Bären, dem ich im Hochgebirge begegnete, ging ich ein weites Ende vorüber, da ich glaubte, es sei ein Renntier.

Es war eine unendlich prosaische Geschichte. Im Frühsommer ging ich eines Nachts aus, um das Nest eines Fischadlers zu suchen, der täglich an meiner Wohnung, einer öden Grubenstube am Fluß, vorüberflog. Das ganze Land war voll halbwilder Renntiere, die das Vieh der lappländischen Hirten bilden, und die gerade von ihren Eigentümern auf die Weideplätze im Hochgebirge getrieben wurden. Wo ich ging, stieß ich auf diese Tiere. Zwei, drei, bis zu den Rudeln von zwanzig. Ihre graubraunen Körper leuchteten über dem weiten Gebiet der Moore, und das Knacken ihrer Beinsehnen war überall im Walde zu hören. An einem Moor, an dem ich vorüberging, bemerkte ich ein einzelnes Renntier, das mir zuerst entgangen war. Ich wunderte mich, warum es rings umher plötzlich so leer war, aber als ich ein Stück weitergegangen war, sah ich wie vorher einen graubraunen Rücken, der sich über der niedrigen Weide auf dem Moor bewegte, und dann dachte ich nicht mehr an die Abwesenheit der Renntiere.

Der Zufall wollte es, daß ich am Rande des Moores, gerade als ich es verlassen und in den Wald hineingehen wollte, den Lockruf eines Raubwürgers hörte und stehen blieb, um nachzusehen, ob er ein Nest hätte. Dabei nahm ich meinen Feldstecher heraus, und als ich meinen Blick durch ihn von ungefähr über das Moor hinschweifen ließ, das ich soeben durchschritten hatte, sah ich, daß ich da drüben an einem halberwachsenen Bären und an keinem Renntier vorübergekommen war.

Damals verfügte ich noch über ein gut Teil jener Mordlust, die unserer Jugend, die ein Gewehr hantieren lernt, während ihres ganzen Wachstums gegen alles, was Raubtier heißt, eingeimpft wird, und natürlich war mein erster Gedanke, die Schrotpatronen gegen Kugeln umzutauschen und auf allen Vieren näher an das erwünschte Ziel heranzukriechen.

Nun ja, ich war zwanzig Jahre alt, und ein Bär ist ja doch ein Bär. Ein wildes Tier, das unsern Vorfahren Vieh weggenommen hat, mit dem zu kämpfen gefährlich ist, und dessen Erlegung darum ungeheuer ehrenvoll sein muß. Daß die Zeit und spätere Begegnungen mit den Bären mich in dem letzteren Punkte auf ganz andere Gedanken gebracht haben, ist eine Tatsache, die die damalige Sachlage nicht verschiebt, und die ich gewiß nicht der Erziehung unserer Zeit zu verdanken habe.

Genug — ich kroch damals durchs Moor, so daß ich und meine Büchse ganz naß wurden; aber ich hatte vergessen, daß der Wind von mir nach dem Bären hin wehte, und als ich mich in Schußweite glaubte und mich über die Weiden erhob, um zu sehen und vielleicht zu schießen, da war ganz einfach kein Bär vorhanden. Er hatte natürlich Lunte gerochen und sich hinter dem nächsten Waldesrand in Sicherheit gebracht. Obwohl ich heute herzlich froh darüber bin, daß er es getan hatte, kann ich doch nicht umhin, mich zu schämen, weil ich einen Augenblick vergessen konnte, daß der Wind von mir her kam.

Später habe ich es mehrmals erlebt, daß ich an Bären vorübergegangen bin, ohne daß ich in dem Augenblick, wo ich ihnen am nächsten war, eine Ahnung von ihrer Anwesenheit hatte. Ein Fall ist besonders lustig, weil der Bär auf mich loskam. Es ist das einzige Mal, wo mir das begegnete, und da ich bestimmt annehmen kann, daß das Tier dazu mir gar nicht zu Leibe gehen wollte, benutze ich diese Gelegenheit, um aufs schärfste allen entgegenzutreten, die dem Bären das Recht zu leben verwehren, weil er dem Menschen gefährlich sei. Ich will meiner Ansicht Ausdruck verleihen, daß die Fälle, wo der Landbär, ohne gereizt oder verwundet zu sein, den Menschen angreift, so außerordentlich selten sind, daß sie unter keinen Umständen Grund zur Ausrottung einer so eigentümlichen Tiergattung sein können. — — Und ebenso ist es meine unerschütterliche Ansicht, daß in Nordeuropa so wenig Vieh von Landbären erlegt wird, daß dies nur ausnahmsweise den Menschen moralisch berechtigen kann, den Bären zu verfolgen.

Aber ich wollte ja berichten.

Eines Tages im Spätsommer, zu der Zeit, wo der Bär sich im Seefall-Lande hauptsächlich auf den Rauschbeer- und Blaubeergründen innerhalb des Birkengürtels aufhält, war ich vom Ufer eines Sees mit einer Handkamera zur Baumgrenze hinaufgestiegen, um ein paar Aufnahmen zu machen. Dabei folgte ich dem Lauf eines kleinen Baches. Längs dieses Baches wuchs ein hohes Birkengestrüpp, und zu beiden Seiten darum lag offenes Land mit einem reichen Teppich von beerentragenden Kräutern. Ich stieg auf der einen Seite des Baches den Berg hinan und hatte keine Ahnung davon, daß auf der andern ein Bär ging. Es wehte nur ein ganz schwacher Wind, und später habe ich mich oft darüber gewundert, daß das Tier mich nicht hörte. Ich muß an ihm auf eine Entfernung von etwa dreißig Metern



vorübergekommen sein. An der Baumgrenze angelangt, wo weiter oberhalb bloß noch einige verstreute knorrige Bäume wuchsen, wandte ich mich hinab und sah nun sofort den Bären, der ein paar hundert Meter tiefer auf dem Abhang stand. Eigentümlich genug war es, daß er mich von da unten her zu sehen schien, obwohl er sich soeben, als ich an seinem Standorte vorübergekommen war, nicht entfernt hatte. Er stand mit hocherhobenem Kopfe da und schnupperte zu mir herauf. Aber der Wind kam diesmal von ihm her auf mich zu, so daß er unmöglich etwas wittern konnte.

Eine niedrige Schlucht, die den Abhang zwischen uns teilte, und etwas Weidengestrüpp an ihrem Rande flößten mir die Hoffnung ein, mich dem Bären nähern zu können. Zwischen uns lag im übrigen bloß ebenes Beerengelände mit ein paar vereinzelten zweigarmen Birken. Hastig blickte ich auf die Kamera und spannte ihren Verschluß, dann legte ich alles von mir, was Geräusch machen konnte; und ich erinnere mich deutlich, daß ich eine Patrone in den Lauf meines Brownings steckte — denn wenn ich auch im allgemeinen fest von der Gutmütigkeit des Bären überzeugt bin, so gelüstete es mich doch nicht, auf breitem Bergabhang vollständig waffenlos auf ihn zuzukriechen.

Der Bär stand immer noch auf derselben Stelle. Damals hielt ich nicht viel von dem Sehvermögen des Bären für Gegenstände auf größere Entfernungen. Später aber habe ich daran glauben gelernt.

In wenigen Augenblicken kroch ich zum Rande der Schlucht und in diese hinab. Dagegen fiel es mir schwerer, auf der andern Seite hinaufzukommen, ohne Lärm zu machen. Dort lag nämlich ein loser Stein auf dem andern; und wenn ich über sie hinwegbalanzieren wollte, die Kamera hoch in der Luft, so wollten sie unter keiner Bedingung still liegen. Doch genug — ich kam hinüber, es dauerte wohl nur einige Minuten, und kroch über den Rand. Als ich den Kopf dort über einem Weidengebüsch hervorstecke, sehe ich den Bären in vollem Lauf gerade auf mich zukommen.

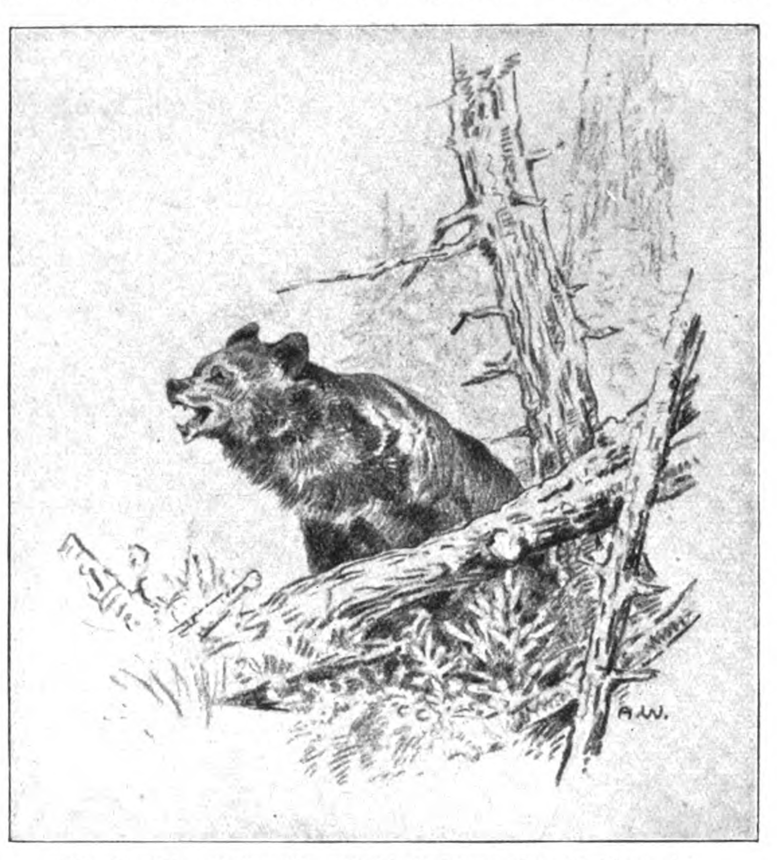


Abb. 2. Schnaubender Bär. Originalzeichnung von A. Weczerzick.

Nun bin ich lebhaft davon überzeugt, daß die Mehrzahl der beherzten Männer, die in ihren Reisebeschreibungen lachend angreifenden Rhinozerossen und Kafferbüffeln ins Gesicht sehen, ganz ruhig stehen geblieben wären und geknipst und die Platten gewechselt hätten. Das ist möglich — ich habe so etwas oft genug gelesen. . . . Ich für meine Person ziehe es immer noch vor, wie ich es damals tat, die Kamera in das Weidengebüsch fallen zu lassen und mit gezogenem Revolver ein paar lange Schritte hinter die dickste Birke zu machen, die in meiner Nähe stand. Als ich mich wohlbehalten dahinter befand, bereit, ein paar Schritte von dem Baume fort zu tun, sobald der Bär erschiene, war Hochderselbe auf höchstens zehn Schritte herangekommen. Es war ein mittelgroßes, dunkles Tier. Ich erinnere mich so deutlich, daß ich einen Augenblick nach dem Ausdruck ins Gesicht des Bären sah, und daß ich darin nichts von Bosheit entdecken konnte. Sowohl die Miene des Tieres als auch seine ganzen Bewegungen waren, ungeachtet der Schnelligkeit, mit der die Bestie herankam, die allergemütlichsten.

Auf kaum zehn Schritte hielt der Bär mit einem Ruck inne. Er war in den Wind gekommen und konnte Witterung vor mir nehmen. Dann erhob er sich, nicht aufrecht wie zum Angriff, sondern er hob sich bloß auf die Hinterbeine mit einer plötzlichen vollen Wendung. Zugleich zog er schnaubend Luft durch die Nasenlöcher ein. Ich glaube, in dem Schnauben lag ein Ton von Erstaunen. Und bevor ich mir eigentlich klargemacht hatte, daß er nichts Böses im Schilde führe, trollte er sich über den Abhang fort mit noch größerer Geschwindigkeit als vorhin, da er auf mich zukam.

Ich glaube, der Bär war außer Gewehrschußweite, bevor ich die Kamera wieder in der Hand hatte. Auf alle Fälle war's zu spät. Und wenn mir das nächste Mal dasselbe widerfährt, — ja — dann werde ich es sicherlich genau so machen. — — —

Eine der interessantesten Bekanntschaften, die ich gemacht habe, und sicherlich der leistungsfähigste Bär, den ich kenne, ist ein alter heller männlicher Bär im Nationalpark des Seefall-Landes. Dieser Bär ist es,



dessen Züge ich in meinem Buch „Der Seefall“ als „Altbär in Nieras“ zu zeichnen versucht habe. Er lebt wohl heute noch und ist jetzt ein alter Herr.

Der Altbär hat sich eins der beerenreichsten Gebirgstäler der Gegend ausgewählt, wo selten die Fußspur eines anderen Bären zu sehen ist. Von ihm habe ich eine Elengeschichte zu berichten. Der Altbär hegt nämlich einen besonderen Groll oder vielleicht ein besonderes Gelüste auf Elen- und Renntiere. Durch Zufall fand ich die Stelle, wo er eine Elchkuh gepackt hatte. Den Spuren nach zu urteilen — und die waren reichlich vorhanden — schien die Elchkuh in einer schmalen Bachrinne mit stark abschüssigen Hängen dahergekommen zu sein. Der Bär ist von der einen Seite hinaufgekommen und hat das Elen im Lauf erreicht, sobald es sich nicht mehr lohnte heranzuschleichen. Die Elchkuh, der kein andrer Ausweg blieb, hat versucht, auf den entgegengesetzten Abhang hinaufzuspringen, aber der Bär, der viel leichter einen Abhang hinaufläuft, hat sie eingeholt und sich mit festem Griff des Elchrückens bemächtigt. Da das Elen in Bewegung und stark in seiner Angst war, hat der Bär mitgaloppieren müssen bis zum Waldesrande oben auf dem Abhang. Dort aber hat er die freie Tatze um einen Kiefernstamm gelegt, und die Elchkuh hat sich in plötzlichem Karussellgang um den Baum gedreht, bis der Bär, als ob er des Spiels überdrüssig geworden, seine Beute mit einem einzigen Ruck auf die Anhöhe warf.

Der Boden um den Baum herum war im Kreise aufgewühlt, als ob jemand da gepflügt hätte. An der Stelle, wo der Bär zugepackt hatte, sah man rings um den Stamm von jeder Kralle einen tiefen Ring. Und ganz hoch oben — ich war erstaunt über die Höhe, denn ich konnte selber gerade so weit reichen — hatte der alte Herr nach wohlverrichteter Arbeit in aufrechter Stellung seine Krallen an der Rinde geschliffen. Das Elentier schien er bis auf die Haut und ein paar Knochen aufgefressen zu haben. Es fand sich nichts in der Nähe vergraben, und ich kam vielleicht eine Woche nach dem Vorfall an die Stelle.

Jedes Jahr, wenn ich die Lappen darüber klagen höre, daß sie dort in der Gegend Renntiere eingebüßt haben, freue ich mich bei dem Gedanken, daß der alte Herr noch lebt und seine Art behalten hat.

Meine Einsamkeit in der Einöde hat mich oftmals dazu verleitet, die Spuren der Tiere zu befragen und zu deuten, und unter den Wahrnehmungen, die ich dabei gemacht habe, ist folgende vielleicht die wunderbarste. Eines Tages im Frühling, als der Schnee zu schmelzen begann, aber die Schneeschuhe noch notwendig waren zum Vorwärtskommen, lief ich ein stilles, ödes Flußtal hinauf. Ich wußte, daß dort keine Menschen wohnten, und daß dort gewöhnlich Bären zu finden waren, aber ich dachte an keinen von beiden. Als ich knapp eine Meile von meinem Nachtlager entfernt war, sah ich vor mir im Schnee eine breite Bärenspur. So weit oben im Tale, wie ich mich befand, lag der Schnee fast überall. Nur ein abgesonderter schmaler Streifen kahlen Bodens schimmerte hier und da im Walde.

Wie alt die Spur war, ließ sich im ersten Augenblick schwer entscheiden, weil der Schnee bereits so hart war, daß er unter den Füßen zerbrach. Sie konnte einen, vielleicht auch zwei Tage alt sein. Ich hatte keine Ahnung, daß sie nur eine Stunde alt war.

Indessen ging ich natürlich der Spur nach, um sie zu verfolgen, falls sie nicht zu weit von meinem Wege wegführte. Sie lief ein Ende talaufwärts, bog aber dann ab nach einem weiten Wald- und Moorgebiet. Wenn ich es mir jetzt nachträglich überlege, war es eine ganz sonderbare Spur. Das Tier war bloß über ebenen Boden gegangen. Es war, als ob der Bär sich vor langen Schritten hüten wollte; und alle schwierigen Stellen über Windbrüche, die sonst ein Bär so leicht überspringt, waren sorgfältig umgangen.

Für mich ließ es sich sehr bequem mit den Schneeschuhen in dieser Spur laufen. Wäre das nicht der Fall gewesen, hätte die Spur nur durch einen einzigen Windbruch geführt, so hätte ich sie, da ich ein wenig müde war, sicherlich sofort verlassen und meinen Weg geradeaus fortgesetzt. Nun folgte ich ihr, weil sie so bequem zum Laufen war; und das einzige, was mir auffiel, waren die kurzen Schritte. Ich weiß noch, daß ich mich im Scherz fragte, „ob Petz vielleicht alt und müde gewesen sei“.

Es war um die Mittagszeit, als ich die Spur aufnahm; und als ich zu dem Wald hinaufgelangte, in den die Spur führte, fing es ganz sacht zu schneien an. Die Temperatur war um den Gefrierpunkt herum, aber der Neuschnee kam den Schneeschuhen gut zupasse. Wer jemals über alten, hartgefrorenen Schnee gelaufen ist und beständig den schnarrenden Laut in den Ohren gehabt hat, weiß, wie willkommen ein wenig Neuschnee ist. Doch während ich mich über den Schnee freute, sah ich gleichzeitig ein, daß es sich nun nicht mehr lohnte, der Spur zu folgen. In einer Stunde würde sie ja doch zugeschneit sein, und ich dachte nicht im entferntesten daran, den Bären zu verfolgen, um ihn zu töten. Da — gerade als ich überlegte, ob ich nicht kehrtmachen sollte — sah ich vor mir die Erklärung für die kurzen Fußspuren. Ich hatte nicht mehr e i n e Spur vor mir, sondern z w e i. Neben den großen Fußstapfen zeichnete sich plötzlich seitlich ein viel kleinerer Fuß ab. Da war eine ganze Reihe solcher Zeichen: die Spur eines einjährigen Bärenjungen. Aber nur eine kleine Strecke weit. Die großen kurzen Fußspuren waren auf einmal verändert. Anstatt in einer langen geraden Reihe stand nun ein Zeichen hier und eins dort. Sie waren auch ganz unvermittelt mit den kleineren Fußstapfen vermengt. Der Schnee war aufgewühlt und nach den Seiten geworfen. Und es zeichneten sich nicht bloß Fußspuren ab, sondern ein ganzer kleiner Bärenkörper, der sich auf dem Rücken herumgewälzt hatte. Dort war auch deutlich der Abdruck einer großen breiten Lende zu sehen, die einen Augenblick auf die Schneedecke hinabgedrückt worden war... Und dann — dort drüben — stand wieder dieselbe ruhige, gerade wenig schwankende Spurlinie, die in die verborgene Unendlichkeit des Waldes führte. — —

Eigentlich brauchte ich nun nichts mehr zu berichten. Die Spur berichtet ja alles. Sie erzählt von einer Bärenmutter, die mit ihrem einzigen Jungen auf der Wanderung gewesen ist. Sie ist gegen Morgen bei gutem Wind an meinem Lager vorübergegangen und hat den Rauch meines nächtlichen Feuers gewittert. Und da hat sie das Junge gezwungen, vor ihr herzugehen, anstatt neben ihr zu laufen, wie die Tiere es sonst zu tun pflegen. Statt mit ihren gewohnten langen Schritten über Steine und Windbrüche vorwärtszuwandern und das Junge herumtollen zu lassen, hat sie ihre Schritte verkürzt und die Füße so gesetzt, daß ihre Spuren die des-



Jungen bedeckten. Damit hat sie bezweckt — sie muß es getan haben — daß, wenn ein Mensch kommen und ihre Spuren sehen würde, er nicht erführe, daß es ein Junges dort herum gab. Und wenn das Junge, das ihre Absicht nicht verstand, des Vorauslaufens überdrüssig wurde und auf die Seite sprang, hat die Mutter es gezüchtigt, damit es gehorchen sollte. Vielleicht hat sie es in dem gemeinsamen Anfang der Spur mehrmals gezüchtigt, bevor es zu gehorchen verstand. Den ersten Teil der Spur bekam ich ja nie zu sehen. Als ich umkehrte, war er zugeschneit.

In diesem Zug, die Spuren des Jungen verstecken zu wollen, liegt wohl etwas Ähnlichkeit mit dem Verhalten des jungen Entleins, das den Kopf unter einen kleinen Erdhügel steckt, in dem Glauben, daß niemand es dann sieht. Aber für die vielen Kurzsichtigen, die in menschlichem Übermut den uns nahestehenden Tieren das Recht und die Kraft zu denken absprechen, ist es ein Peitschenhieb zur Demut.

Botanische Gärten.

Von **Paul Dehn.**

Den ersten botanischen Garten hat Matthäus Sylvaticus zu Anfang des 14. Jahrhunderts in Salerno angelegt, im 16. Jahrhundert entstanden dann solche Gärten in Ferrara, Padua (um 1533), Pisa (1544), Bologna (1568); berühmt waren damals schon der botanische Garten in Florenz und der Peneltische in Neapel. Den ältesten botanischen Garten in Frankreich legte Belleval gegen Ende des 16. Jahrhunderts zu Montpellier an. In den Niederlanden entstand ein solcher 1577 in Leiden, im 17. Jahrhundert dann der königliche englische Garten in Kew, den die Königin Elisabeth gründete. In Deutschland wurde dies Beispiel zuerst von den zuständigen Stellen in Leipzig (1580), Breslau (1597), Heidelberg (1597), Gießen (1610), Jena (1629), Kiel (1669), Helmstedt (1683) und anderen Universitätsstädten befolgt.

Der alte botanische Garten in Berlin war ursprünglich (1650) Hopfengarten der kurfürstlichen Brauerei. Der Große Kurfürst verwandelte ihn in einen Obst- und Küchengarten und bereicherte ihn durch holländische Gewächse. Friedrich I. ließ Treibhäuser und Orangerien anlegen und einen Lustgarten daraus machen. Friedrich Wilhelm I. übertrug den Garten der Sozietät der Wissenschaften und verlangte, daß in ihm die medizinisch wichtigen Kräuter für die Hofapotheke gezogen werden. So wurde nun ein Apothekergarten daraus, den man erst 1801 zu einem botanischen Garten im heutigen Sinne gestaltete.

Außer den botanischen Gärten der Fürsten und Universitäten bestanden solche von Privatleuten; als der berühmteste galt im 16. Jahrhundert der des J. Camerarius in Nürnberg. Um 1600 gab es schon viele botanophili, auch manche Stadt hielt für ihren Stadtarzt einen hortus medicus.

Anfangs enthielten die botanischen Gärten nur einheimische Pflanzen. Dazu kamen bald südeuropäische, levantinische, vorderasiatische, amerikanische. Glashäuser für die Pflanzen wärmerer Länder wurden zuerst 1600 in Leiden, 1650 in Altdorf errichtet. Die Einführung nordamerikanischer Gehölze begann um 1700. Schon 1670 hatte Tradescant, der Hofgärtner Karls I., die westliche Platane aus Virginien gebracht. Bald aber wetteiferten die Gärten Sherards in Eltham, der königliche Garten in Hamptoncourt und der Chelseagarten unter Ph. Miller, dem „berühmtesten Gärtner seines Jahrhunderts“, in der Kultur nordamerikanischer Bäume und Sträucher. Verschiedene Eichen, Kiefern, Ahorne, Pappeln, Birken, Erlen, Kornelkirschen, Schneeball, Lärchen, Buchen standen längst in Englands Anlagen, ehe sie nach dem Festland übersiedelten. In Deutschland erwarben besonders drei Großgrundbesitzer diese Neuheiten: der Garten von Schröbbern bei Hameln (v. Münchhausen), der wissenschaftlich bedeutendere von Vellheimsche in Harbke bei Braunschweig und die Anpflanzungen auf dem Weißenstein bei Kassel, der jetzigen Wilhelmshöhe. Von hier verbreiteten sich die Bäume bald auch in weitere deutsche Gärten: Göttingen, Halle, Weimar usw.

Um 1760 ließ Josef II. große Sendungen von Tropenpflanzen aus Westindien nach Schönbrunn kommen. Schon um 1800 kultivierten viele Gärten über 10 % ihrer Pflanzen in Warmhäusern. Orchideen, Baumfarne, Nepenthes, Zykadeen, vor allem Palmen hielten ihren Einzug in Europa. Unter den ersten Palmenhäusern Deutschlands war Herrenhausen berühmt, an der Spitze aber standen die Berliner Gärten von Decker, Borsig und der Potsdamer von Augustin.

Gegenwärtig gibt es in Deutschland etwa 50 botanische Gärten. Außer den 21 Universitäten haben auch die 5 landwirtschaftlichen Akademien (Weihenstephan, Hohenheim, Jena,

Braunschweig, Poppelsdorf) und die 11 landwirtschaftlichen Universitätsinstitute ihre eigenen botanischen Anlagen. Die Einrichtungen unserer 75 landwirtschaftlichen Versuchsstationen dürften wohl als botanische Gärten nicht zu rechnen sein. Dagegen haben eine ganze Reihe größerer Städte ihren Garten: Hamburg, Dresden, Köln, Bremen, Elberfeld, Frankfurt a. M. usw., ferner die Forstakademien (Eberswalde, Hannöversch Münden, Aschaffenburg). Nicht eingerechnet sind die kleinen, nur bestimmten Gebieten der Pflanzenwelt dienenden Gärten, z. B. die Alpengärten bei Tegernsee und Partenkirchen, auf dem Brocken im Harz, auf dem Elsässer Belchen in den Vogesen, das Nationalarboretum in Zöschen bei Merseburg oder das Rosarium in Sangerhausen. Einer der größten ist aber von alters her der kaiserliche Garten in Petersburg; enthielt er doch 1891 nicht weniger als 26 700 Pflanzenarten, Kew dagegen nur etwa 20 000 und Berlin 19 000. Von außereuropäischen botanischen Gärten sind die bemerkenswertesten: in Asien die Gärten zu Kalkutta, Madras, Peraceniya auf Ceylon, Buitenzorg auf Java, Kanton; in Afrika die Gärten am Kap, auf Mauritius und Teneriffa; in der Neuen Welt der bei Kingston auf Jamaika, der französische in Cayenne, die Gärten zu New York, Philadelphia, Cambridge, Rio de Janeiro und Mexiko, endlich in Australien die zu Sydney, Melbourne und Adelaide.

In einer Festschrift zur 350 jährigen Jubelfeier des Erfurter Gymnasiums: „Botanische Gärten früher und jetzt" gibt Prof. Viereye in Groß-Lichterfelde einen zusammenfassenden Überblick über die Entwicklung, Ausgestaltung und Ziele der botanischen Gärten. Seiner kurzen und prägnanten Darstellung ist auch das Nachfolgende entnommen.

Von dem Streben des 17. Jahrhunderts, alle bekannten Pflanzen in den botanischen Gärten zu sammeln, mußte man bald abstehen, denn die Anzahl der Pflanzen, die durch die Forschung bekannt wurden, stieg bis in das Unermeßliche. Feddes Sammelwerk enthält schon 8 Bände mit ungefähr je 5000 neuen Arten. Wenn eine solche Fülle von Stoff herrscht, wie soll da ein botanischer Garten alle lebenden Arten beherbergen können? Es kann deshalb nicht Pflicht der botanischen Gärten sein, alle Pflanzen zu erwerben und in ein System zu bringen, viel eher läßt sich diese Aufgabe annähernd lösen durch Herbarien, die heute jedem größeren Garten angegliedert sind. Wohl aber soll er, wie Hilbebrand (Freiburg) sagt, eine Auslese sein von wissenschaftlich und technisch wichtigen Pflanzen im guten Kulturzustand und richtig etikettiert.

Obgleich wissenschaftliche und Lehrzwecke in einem botanischen Garten vorherrschen sollen, so hat doch auch das steigende künstlerische Empfinden unserer Zeit sich Eingang verschafft bei ihrer Anlage. Nicht mehr langweilige geradlinige Wege durchschneiden das Gelände, sondern schön geschwungene Pfade, Gruppen von Bäumen, Sträuchern, und nach den Regeln der Landschaftsgärtnerei aufgebaute Blumenbeete erfreuen das Auge. Ist das Gelände hügelig, so wird jeder Vorteil wahrgenommen, um Ausblicke über das Ganze abwechseln zu lassen mit stillen Winkeln, Rosenlauben, Grotten und idyllischen Ruheplätzen. Hierin ist der Berliner Garten ein Muster. Von der Terrasse am Fichteberg überschaut man die ganze geographische Abteilung, durch deren Ausstattung Berlin sich an die Spitze aller modernen Gärten emporgehoben hat. Von Japan im Südwesten über die wie Felsengebirge aufgehäuften Blöcke des Himalaja, über Kaukasus, Alpengebirge, Alpenvorland schweift das Auge bis zu dem nordwestlich gelegenen deutschen Laubwald, während die Bauten der westlichen Vororte Berlins und der dunkle Grunewald das Bild einrahmen.

An der Ausgestaltung der botanischen Gärten arbeiten Landschaftsgärtnerei und Technik gemeinsam, um im Austausch manche wertvolle Anregung zu erhalten. Wo man es versucht, auch die Angehörigen der Kriegs- und Handelsschiffahrt für die Unterlage botanischer Gärten etwa in den Hafenstädten zu interessieren und zur Mitarbeit heranzuziehen, wird man sicherlich guten Erfolg haben. Wenn die österreichisch-ungarischen Kriegsschiffe von weiter Fahrt nach Pola zurückkehren, bringen sie seltene Pflanzen mit und schmücken die schönen Parkanlagen, die das Denkmal ihres Helden Tegetthoff umrahmen.

Der Manilahanf.

Von Ökonomierat N. Kaumann. Mit 5 Abbildungen.

Manilahanf ist eine wichtige Handelsware. Den besseren Sorten dieser Fasern kommt an Festigkeit und Widerstandsfähigkeit keine andere gleich. Sie sind der geeignetste Rohstoff für Schiffstaue, Kletterseile und ähnliche unentbehrliche Waren. Mit minderwertigem Manilahanf treten freilich die Fasern anderer



Abb. 1. Abakapflanzung auf der Philippinen-Insel Negros (Versuchsfeld der Staatsfarm La Carlotta).

Pflanzen in Wettbewerb, namentlich gewöhnlicher Hanf, Henequen (das man im mexikanischen Staat Yukatan anbaut) und Sisal, das auf den Philippinen, besonders den Inseln Panay und Cebu, den Hawaiischen Inseln, Holländisch Indien, Mexiko, auch in den deutschen Kolonien, z. B. in Ostafrika gepflanzt wird. Die Philippinen sind es allein, die die echte Manilafaser liefern. Sie wird nach der Hauptstadt dieser nördlichsten Inselgruppe des indischen Archipels, Manila, benannt. Versuche, die Faser in gleicher Güte in anderen Gegenden zu erzeugen, haben bis jetzt nicht zum erwünschten Ziel geführt. Gelänge es, sie auf den benachbarten Südseeinseln erfolgreich zu pflanzen, so wäre das eine wertvolle Kultur für unsere dortigen Kolonien. Es wäre für unsere fortwährend wachsende Handelsflotte ein großer Gewinn, wenn wir diese wertvolle Faser in den eigenen Kolonien erzeugen könnten. Man darf hoffen, daß die Übertragung der Kultur und Bearbeitung des Manilahanfes von den Philippinen in klimatisch ähnliche Gebiete gelingen wird. So wird meines Erachtens sich Neu-Guinea ausgezeichnet für den Anbau des Manilahanfes eignen, wenn man ihn auf den Abhängen statt auf dem flachen Lande anpflanzen würde. Eingehende, wiederholte Untersuchungen des Manilahanfbaus auf den Philippinen und unermüdliche planmäßige Züchtungsversuche in Pflanzschulen dort, wo die Kultur heimisch gemacht werden soll, sind die Vorbedingungen dafür.

Eine Reise, die ich im Auftrage der Reichsregierung vor zwei Jahren nach den Philippinen machte, gab mir Gelegenheit, über die Manilahanfkultur an Ort und Stelle Kenntnisse und Erfahrungen zu sammeln. Die Pflanze, aus der Manilahanf gewonnen wird, ist nicht mit unserem Hanf verwandt; es handelt sich vielmehr um eine auf den Philippinen heimische Banane, die Musa textilis. Ihr spanischer Name ist Abaká. Ihre Frucht ist viel kleiner und dünner, als die bekannte eßbare Banane und auch als Nahrungsmittel nicht verwendbar. Die Abarten der Abaká sind zahlreich. Bald wird die eine, bald die andere bevorzugt, ohne daß freilich die Pflanzer einen überzeugenden Grund für ihre Wahl anzugeben vermöchten. Für die richtige Sortenwahl nach den verschiedenen Bodenverhältnissen fehlt es überhaupt noch an verläßlichen Unterlagen. Solche zu sammeln, hat sich der Faser-Sachverständige der amerikanischen Regierung in Manila zur Aufgabe gemacht. Es wird eine Lebensaufgabe sein, wenn sie einigermaßen befriedigend gelöst werden soll.

Die Musa textilis entwickelt aus der unsichtbar im Boden steckenden Wurzel eine Reihe von Blatttrieben, die sich mit zunehmendem Wachstum zu einem aus den Blattscheiden gebildeten Stamm zusammenschließen. Die Stämme erreichen, bis sie geschnitten werden, die stattliche Höhe von 5—10 m und mehr. Näheres über die Wuchsform der Musa textilis zu sagen erübrigt sich wohl, da für den Laien kein Unterschied zwischen ihrem Aussehen und dem der so oft geschilderten Banane (Musa paradisiaca) (s. Kosmos 1913, S. 324) zu merken ist. Nur bei sorgfältigen Untersuchungen findet man auf der äuße-



Abb. 2. Beim Abziehen der Schäfte.

ren Innenseite der Blätter der Musa textilis eine scharfe schwarze Linie. Die violetten Blüten sitzen oben am Stamm zwischen den Blattscheiden. Das Zeichen der Reife der Stämme für den Schnitt ist das Erscheinen dieser violetten Blüte (Abb. 1). Die

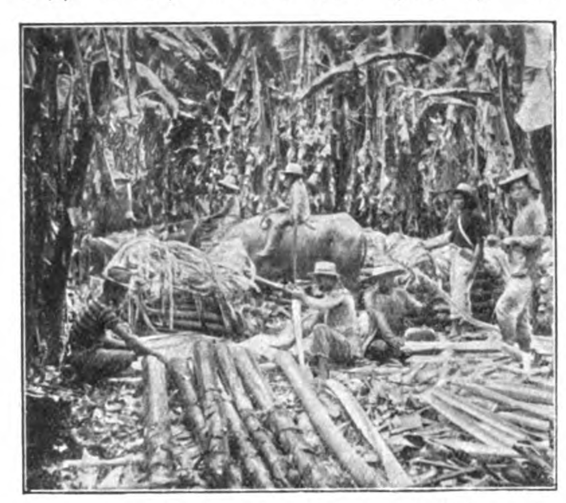


Abb. 3. Abfuhr der Faserbänder zur Entfaserungsmaschine auf einer Großfarm.

Lebensdauer eines Wurzelstockes liegt zwischen 10 und 20 Jahren; in dieser Zeit treibt er immer wieder neue Sprößlinge. Zu Anlagen neuer oder zur Erneuerung erschöpfter Kulturen benutzt man entweder die kleinen Wurzelschößlinge, die aus dem Wurzelstock herauswachsen (Suckers), oder die Wurzelstöcke selbst (Rootstocks), oder man zieht die Pflanze aus dem Samen. Am meisten verbreitet ist die Fortpflanzung durch Schößlinge; die durch die Aufzucht von Samen ist die umständlichste, sie erfordert die größte Sorgfalt und ist deshalb nur in Großbetrieben üblich. Verhältnismäßig selten ist die Fortpflanzung durch die Verwendung der Wurzelstöcke selbst, obwohl sie gegenüber der Fortpflanzung durch Schößlinge vorzuziehen ist. Die aus den Schößlingen gewonnenen Pflanzen sind weniger ergiebig, auch wachsen die Wurzelstöcke viel sicherer. Am vorteilhaftesten ist es, 5—7 Jahre alte Wurzelstöcke zu verwenden, die in mehrere Teile so zerlegt werden, daß an jedem Stück 2—3 Augen bleiben. Die schwarzen, gut getrockneten Samen der Früchte müssen vor der Anpflanzung in Wasser aufgeweicht und sodann in Saatbeeten $^3/_4$ bis 1 Jahr zur Entwicklung gebracht werden, ehe man die kleinen Pflänzchen auf das Feld bringt. Die Auswahl der Samen erfordert große Umsicht. Am besten eignen sich Anhöhen für die Kultur, und die größten Erträge und die besten Fasern kommen aus den an Abhängen gewonnenen Abakapflanzen. Der Boden soll leicht, mürb, kühl und feucht sein. Auf nassem, undurchlässigem Boden gedeiht die Pflanze nicht. Wo der Boden nicht genügend Stickstoff enthält, muß er durch entsprechende Düngung zugeführt werden. Ob Kalkgehalt des Bodens zu empfehlen ist, darüber gehen die Meinungen auseinander. Große Trockenheit des Klimas ist ungeeignet; wo die Pflanze nicht ziemlich regelmäßige natürliche Wasserzufuhr hat, wäre künstliche Bewässerung nötig.

Der aus den Blattscheiden gebildete sogenannte Stamm (Scheinstamm) liefert die wertvollen Fasern. Wenn nach etwa anderthalb bis zwei Jahren die Pflanze blüht, ist der Stamm schlagreif. Er wird einige Zentimeter oberhalb des Bodens abgehauen. Nun beginnt ein Geschäft, das viele Sorgfalt erfordert. Von den übereinandergewachsenen dicken Schäften (Blattstielen) werden lange Bänder dadurch abgetrennt, daß der Arbeiter mit einem scharfen Stück Horn oder Holz die äußere Schicht der Blattscheide lockert und in einem langen, 5—10 cm breiten Streifen abzieht. Von jedem Schaft gewinnt man 2—4 solcher Streifen (Abb. 2). Die so gewonnenen Bänder müssen in ganz frischem Zustande, am besten an Ort und Stelle, von den fleischigen Bestandteilen befreit werden, wobei sich die Fasern lösen. Bei längerer Ablagerung der Bänder werden die Fasern mißfarbig und weniger dauerhaft. Die primitiven Vorrichtungen der Eingeborenen für die Entfaserung der Bänder sind noch immer die geeignetsten. Sie sind nicht nur am leichtesten zu befördern, sie liefern auch bei sorgfältiger Arbeit die reinste und dauerhafteste Faser. Alle modernen Maschinen dagegen haben den Nachteil, daß sie die Fasern mehr oder weniger leicht beschädigen oder Bänder, die in der Länge oder Breite ungleichmäßig sind, nicht rein verarbeiten. Die weniger leichte Beweglichkeit größerer maschineller Entfaserungsanlagen macht eine Beifuhr der Stämme oder Faserbänder zu der Entfaserungsanlage erforderlich, die eine unliebsame Verzögerung der Verarbeitung mit sich bringt (Abb. 3). Der einfache Entfaserungsapparat der Eingeborenen (Jagutan) besteht in der Hauptsache aus einem Block, über dem ein Messer mit glatter, stumpfer Schneide steht. Das Messer sitzt an einem Hebel, mit dem es gegen den Block gedrückt wird. Mit beiden Händen



Abb. 4. Entfaserungsapparat der Eingeborenen.



zieht ein Arbeiter das Faserband zwischen Block und Messer hindurch. Ein anderer drückt das Messer an. Die Arbeit erfordert große Kraft und Geschicklichkeit, sonst werden die Fasern nicht genügend fleischfrei oder beschädigt (Abb. 4). Um Kraft zu sparen, benutzen die Eingeborenen oft gezähnte Messer; auch ist dabei der Ertrag an Fasern größer, die Güte des Hanfs aber eine entsprechend geringere. Von den Entfaserungsmaschinen, die meist die beiden wichtigsten Arbeiten bei der Hanfgewinnung, das Abziehen der Bänder und ihre Entfaserung, gleichzeitig erledigen, wird die von einem deutschen Pflanzer Behrend erfundene sehr günstig beurteilt. Die so gewonnenen Fasern werden auf Holzgerüsten aufgehängt und an der Sonne getrocknet (Abb. 5). Künstliches Trocknen oder das Trocknen unter Dach empfiehlt sich nicht, weil die Fasern hierbei nicht den im Handel geschätzten Glanz bekommen. Andererseits färben sich Fasern, die während des Trocknungsprozesses naß geworden sind, dunkel und verlieren an Wert. Man hat daher vielfach die Einrichtung getroffen, die auf den Bambusstöcken aufliegenden Fasern mit einem über die Stöcke laufenden Draht bei Regengefahr in eine neben dem Trockenplatz stehende Scheune zu ziehen. Die gebleichten Fasern sind handelsfertige Ware, sobald sie in Ballen von 2 Pikuls (= 323½ kg) gepreßt sind.

Die wichtigsten Anbaugebiete der Abakápflanze auf den Philippinen sind der südöstliche Ausläufer der Insel Luzon, ferner die Inseln Maspate, Samar, Leyte, Negros und in neuerer Zeit die große südliche Insel Mindanao mit Ausnahme des nordöstlichen Teiles. Auf dieser Insel sind es vornehmlich die Distrikte Davao und Misamis, die in neuester Zeit als Lieferanten von Manilahanf große Hoffnungen erwecken. Überall herrscht der Kleinbetrieb durch die Eingeborenen vor. Das ist bedauerlich. Denn diese haben für Kulturverbesserungen wenig Verständnis und noch weniger Mittel. Sie haben, seitdem die Nachfrage nach Manilahanf auf dem Weltmarkt so mächtig gestiegen ist, den Anbau der Pflanze auf ungeeigneten Böden in Angriff genommen. Auch hat die frühere Sorgfalt bei der Erzeugung der Faser abgenommen. Die Trennung der Qualitäten auf den kleinen Eingeborenenpflanzungen ist mangelhaft. So hat der Ruf des Manilahanfs in der letzten Zeit Not gelitten. Eine Verbesserung der Kultur der Pflanze und der Bearbeitung der Faser auf gutgeleiteten Großplantagen ist dringend nötig. Die früheren Beherrscher der Philippinen, die Spanier, haben nur in sehr beschränktem Umfange Abakápflanzungen angelegt. Jetzt, unter der Herrschaft der Amerikaner, macht sich eine recht auffallende Zurückhaltung des amerikanischen Kapitals für Pflanzungsanlagen bemerkbar. Für die Großbetriebe fehlt es allerdings an Arbeitskräften. Die Einwohner sind, soweit sie nicht den Amerikanern feindselig gegenüberstehen, wie auf Mindanao, Sulu 2c., wenig brauchbar. Sie scheuen anstrengende und sorgfältige Arbeit. Kolonialer Arbeitszwang ist unter amerikanischer Herrschaft nicht statthaft. Die Manilahanfkultur ist demnach in einer wenig aussichtsreichen Lage; jede Möglichkeit, anderswo die Manilahanffaser in guter Qualität zu erzeugen, würde die Monopolstellung der Philippinen hinsichtlich der Erzeugung dieses Produktes sofort ernstlich erschüttern. Zu alldem kommt noch, daß die einheimische Bevölkerung sich mehr und mehr der Zucht der Kokospalme zuwendet, da die Kopragewinnung bei viel weniger sorgfältiger Arbeit — und das ist ein ausschlaggebender Gesichtspunkt auf den Philippinen — recht gute Erträge abwirft. Die Abakáfaser ist vorläufig immer noch der wichtigste Ausfuhrartikel der Philippinen. Die beste Qualität kommt

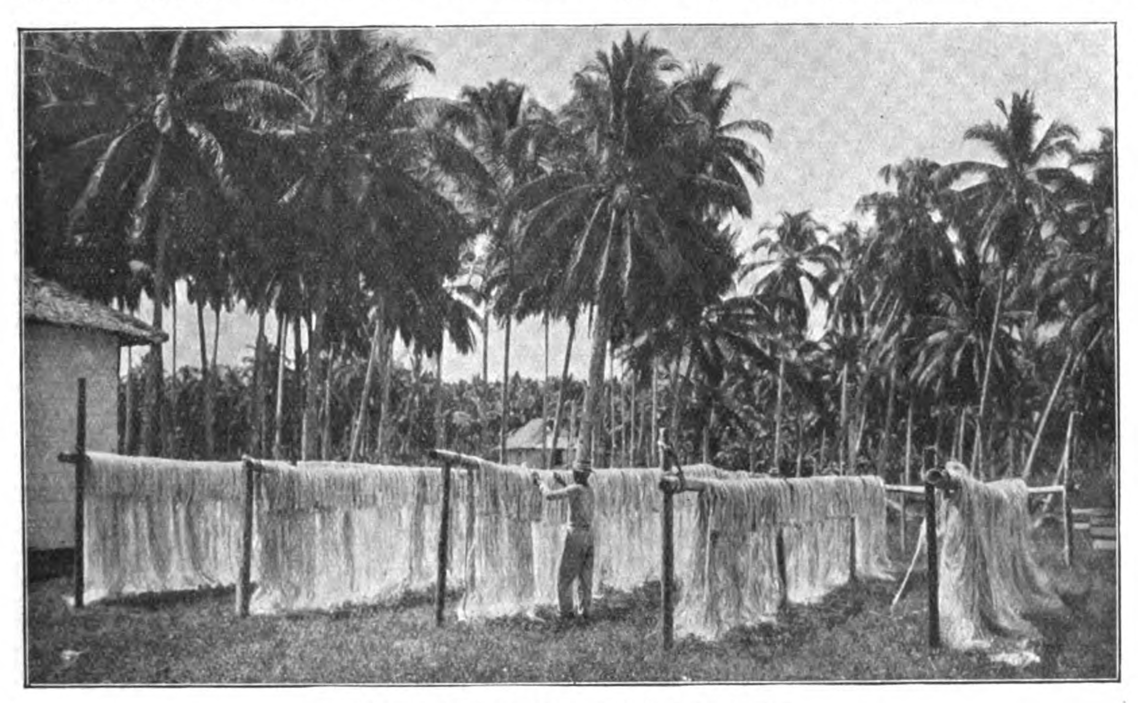


Abb. 5. Das Trocknen der Fasern im Freien.

aus dem Bezirk Davao (Luzon); er zeigt gleichzeitig auch gründlichste Bodenausnützung, nämlich anderthalb Tonnen auf 1 Acre gut geleiteter und eingerichteter Plantagen. Die Eingeborenenbetriebe liefern im Durchschnitt auf den Philippinen nicht mehr als ½ bis ¾ Tonnen für 1 Acre. Die Ausfuhr von Manilahanf betrug 1912 über 180 Millionen kg gegen 7½ Millionen kg im Jahre 1850. Die Verschlechterung der Qualität hat aber in den letzten Jahren einen starken Preisrückgang zur Folge gehabt. Der beste Teil des Abakáhandels ruht in englischen Händen. Auf den Philippinen selbst wird Manilahanf nicht verarbeitet, höchstens für die Hauswirtschaft von den Eingeborenen zu allerlei Geflechten.

Vorgeschichtliche Inschriften in den See-Alpen.

Von **Alban Voigt**. Mit 2 Abbildungen.

An der Grenzscheide zwischen den Ligurischen und den Seealpen, im Tale des wilden Rojaflusses und umgeben von dichten Kastanienhainen liegt das malerische Städtchen San Dalmazzo di Tenda. Sobald die Bahnlinie Ventimiglia-Vievola fertiggestellt ist, wird es sowohl von Turin wie von Ventimiglia mit direktem Zug zu erreichen sein; vorläufig ist von Turin aus die Bahn bis auf die letzten 9 km zu benützen, während mit Ventimiglia ein Postautomobil die Verbindung herstellt.

Ungefähr 3 Stunden westlich von San Dalmazzo liegt das Minenstädtchen La Miniera di Tenda, wo wir die letzte Unterkunft finden; bevor wir uns aber dahin begeben, wollen wir uns aller photographischen Apparate entledigen und dafür ordnungsmäßige Ausweispapiere mitführen, denn die nahe französisch-italienische Grenze ist beiderseits mit Festungswerken reichlich besetzt, und eine Nichtbeachtung der für den Verkehr in der militärischen Zone bestehenden Vorschriften kann unangenehme Folgen haben.

In der Nähe von La Miniera erhebt sich der 3000 m hohe Mont Bego, der die Täler Fontanalba und Le Meraviglie voneinander trennt. Zahlreiche, durch steile Bergwände getrennte Seitentäler münden in diese zwei Haupttäler. Es ist kaum möglich, ohne Beigabe einer Karte die einzelnen Täler in dem wild zerrissenen Schiefergebirge genau zu beschreiben; genüge es, wenn wir sagen, daß das uns angehende Gebiet in der Luftlinie etwa 5 km von Ost nach West und 2½ km von Nord nach Süd mißt. Manche Teile sind noch wenig bekannt, da die kahlen Felsen kaum die magere Weide bieten, die noch Ziegen genügt, und also nicht einmal Hirten anlockt.

Vor dreihundert Jahren war es schon bekannt, daß bei den Laghi delle Meraviglie, auf den von den Gletschern glatt geschliffenen Felswänden geheimnisvolle Figuren und Zeichen eingegraben waren, aber die Entdeckung wurde nicht weiter verfolgt, und erst 1885, als Professor Celesia zahlreiche derartige Figuren im Val Fontanalba auffand, wurde eine systematische Untersuchung des Gebiets angeregt. Dem auch um die botanische Erforschung Liguriens hochverdienten Engländer Clarence Bicknell, der seit 17 Jahren fast jeden Sommer in der Gegend zubringt, und der sich im Val Casterino ein Häuschen als Stützpunkt für seine Ausflüge gebaut hat, gebührt das Verdienst, das Material beschafft zu haben, das wir hier in aller Kürze besprechen wollen. Er hat nicht nur im Val Fontanalba und bei den Laghi delle Meraviglie weitere Figuren entdeckt, sondern er fand solche auch in den Tälern Valmasca, Valauretta und beim Col Sabbione. Die Inschriften befinden sich in einer Höhe von 2000—2600 m über dem Meeresspiegel und, wie erwähnt, an den von Gletschern glatt geschliffenen Felshängen. Sie sind also während des größten Teils des Jahres mit Schnee bedeckt. Augenscheinlich wurden sie durch wiederholte Schläge mit einem stumpfen Werkzeug hergestellt, und ihre Sichtbarkeit wurde dadurch erhöht, daß sie mehr die innere Farbe des Gesteins zeigen, während dessen Oberfläche eine häufig rötliche, orangengelbe oder tief blutrote Färbung angenommen hat. Die Möglichkeit der Erzeugung eines solchen Farbenkontrastes dürfte für die Wahl der bearbeiteten Flächen mitbestimmend gewesen sein. Es mögen im ganzen 12000 Figuren vorhanden sein, die aber sehr unregelmäßig verteilt sind: auf manchen Wänden zählen wir über 400, auf anderen nur 200. Oft stehen sie weit auseinander, oft nahe beisammen, manchmal ist eine auf die andere gemeiselt.

In der Größe zeigen sie außerordentliche Verschiedenheit. Einige sind 3 m lang und 1 m breit, andere nur 1½ cm lang und 1 cm breit.

Und wie verschieden die Größe, so auch die Arbeit. Wir begegnen Figuren, die eine ungeschickte Hand deutlich erkennen lassen, während andere durch scharfe Linien und saubere Ausführung bemerkbar sind.

Was stellen nun die Bilder dar?

Abb. 2 liefert uns einen Anhalt für eine, wenn auch lückenhafte Erklärung; denn ohne jeden Zweifel stellen die darauf befindlichen ersten 6 Figuren je ein Joch Rinder dar, die vor einen Pflug gespannt sind, den außerdem bei den Figuren 4—6 ein Mann lenkt. Die Tiere sind am deutlichsten in der letzten dieser 6 Zeichnungen zu erkennen, während sie in den übrigen nur durch die Hörner angedeutet sind. Dies ermöglicht uns, auch einen großen Teil der in Abb. 1 wiedergegebenen Zeichen als Tierbilder zu deuten, die durch vielgestaltige Hörner gekennzeichnet sind. Solche Tierbilder herrschen derart vor, daß wohl die Hälfte aller Figuren, also etwa 6000, auf sie entfällt, und dieser Massenproduktion mag die vorherrschende stilisierte Form zuzuschreiben sein. Eigentümlich ist es, daß Tiere, die von den vorgeschichtlichen Zeichnern in allen andern Ländern stets in Seitenansicht dargestellt wurden, hier so gegeben sind, wie sie sich dem Auge, von der Höhe aus gesehen, zeigen. Im Val Fontanalba fanden sich ungefähr 100 Bilder von Männern mit Jochen von Rindern, und noch mehr von Pflügen und Rindern ohne Treiber, während bei den Meraviglie kein einziges zu sehen ist.

Auf Abb. 2 sehen wir in der Mitte rechts zwei Rinder mit einem viereckigen, am Joche angebrachten Geräte, das vielleicht einen Heuschlitten vorstellt. Die vorletzte Figur auf Abb. 1 mag eine zum Trocknen ausgebreitete Rindshaut sein.

Nächst den gehörnten Rindern sind gewissermaßen als geometrische Figuren zu bezeichnende am zahlreichsten: Rechtecke, Kreise, Quadrate, teils nur in den Umrissen ausgeführt, teils auf der ganzen Fläche ausgemeißelt, oft wieder durch senkrechte und wagerechte Linien in kleine Vierecke geteilt, in denen sich dann und wann eine wechselnde Zahl von Punkten befindet. Diese geometrischen Zeichen mögen Häuser darstellen oder Mauern, die Weideplätze mit darauf befindlichem Vieh umfriedigen. Wie aus Abb. 2 ersichtlich, tritt besonders oft die Verbindung eines kleinen, ganz ausgemeißelten Rechtecks mit einer unregelmäßig geformten Umfassungslinie auf. Es ist recht wohl anzunehmen, daß das ausgemeißelte Stück das solide Haus vorstellt, an das ein Weideplatz stieß, oder das inmitten eines solchen lag, den eine Mauer oder eine Hecke umschloß. Wo die Punkte innerhalb ein und derselben Umfriedigung zweifellos mit Absicht größer und kleiner ausgeführt sind, könnte man an Groß- und Kleinvieh denken. Die Gruppe rechts neben dem Pfluge mit den zwei Treibern läßt sich recht wohl als der Plan eines ganzen Gehöfts deuten, vielleicht mit einem Brunnen in der Mitte und einem Turm, der den Zugang deckt, und der mit dem einen Hause verbunden war. Was aber die konzentrischen Kreise bedeuten, ist schwer zu erraten.

Eine dritte Gruppe der Bilder stellt Waffen und Werkzeuge dar. Lanzenspitzen, ähnlich denen, die häufig in Bronze gefunden werden, sind leicht zu erkennen; einige Dolche ähneln indischen Formen; andere Werkzeuge mögen nur Hacken sein, obwohl sie auch als eine Art Hellebarde angesehen werden. Für eine große Anzahl Zeichen ist noch keinerlei Deutung versucht worden.

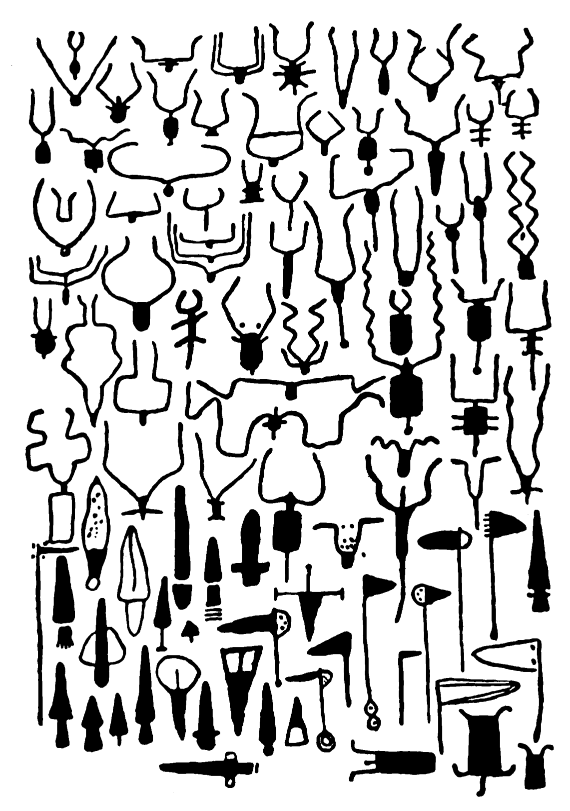


Abb. 1. Figuren von den Felsen bei Fontanalba.

Unwillkürlich stellen wir uns die Frage: Welches Volk hat hier in einer unwirtlichen Höhe mit unsäglichem Aufwand von Mühe und Arbeit diese ungeheure Masse von Bilderschrift geschaffen? Die schon erwähnten Treiber oder Pflüger, sowie einige Figuren von Männern, die eine Hacke schwingen, weisen auf ein ackerbautreibendes Volk hin, das aber auf jede Kleidung verzichtet zu haben scheint. Merkwürdig ist das wulstige Kopfhaar des Mannes in der

Mitte der Abb. 2, das an afrikanische Moden erinnert; wer die Werke Sir Harry Johnstons und Dr. Fülleborns kennt, wird gewisse andere Eigentümlichkeiten bemerken, die auf afrikanische Herkunft schließen lassen. Die Art der Bejochung gibt gleichfalls einen Fingerzeig. Denn obwohl sie nicht auf Nordafrika beschränkt, sondern heute noch in Osteuropa und Italien üblich ist, spricht sie jedenfalls nicht gegen die Annahme einer afrikanischen Herkunft der alten Künstler.

Es steht fest, daß früher eine negroide Rasse die ligurische Küste bewohnte, denn ihre Reste



Abb. 2. Rätselhafte vorgeschichtliche Inschriften in den italienischen Alpen.

wurden in den berühmten Höhlen der Balzi Rossi bei Mentone aufgefunden. Prof. Verneau will diese Rasse durch die neolithische, die Bronze- und Eisenzeit in Frankreich, Italien und der Schweiz bemerkt und sogar in den Tälern Piemonts noch lebende Repräsentanten des von ihm als Grimaldi-Rasse bezeichneten Typus gesehen haben. Die Beschaffenheit der Inschriften widerspricht nicht der Annahme eines so ungeheuren Alters, wie ihre Herstellung durch die Grimaldi-Menschen es bedingen würde, denn während einige nachweislich um 1526 gemachte Inschriften noch so neu aussehen, wie wenn sie erst heute eingegraben worden wären, zeigen die prähistorischen in ihrer Farbe deutliche Spuren des hohen Alters. Noch mehr spricht aber dafür, daß manche Stellen, die sicher seitdem kaum je der Fuß eines Jägers oder eines Hirten betreten hatte, durch die Natur und ohne jedes menschliche Zutun mit einer fast meterhohen Erdschicht bedeckt worden waren.

Es ist nicht anzunehmen, daß die öden Berghänge von so vielen Hirten besucht worden sind, daß deren Wunsch, sich die Langeweile zu vertreiben, die Herstellung dieser 12000 Zeichen erklären könnte, zumal sie einen Aufwand von Kraft erforderten, der das Arbeitsbedürfnis des Durchschnittsmenschen weit übersteigt, selbst wenn ihm bessere Werkzeuge zu Gebote stehen, als sie der prähistorische Mensch hatte.

Es ist wahrscheinlicher, daß die Arbeit in Erfüllung einer religiösen Pflicht geleistet wurde, derart, daß vielleicht ein in den Stein gehauener Ochse der Opferung eines solchen Tieres gleichwertig war. Es wäre das ein echt afrikanischer Charakterzug, denn noch heute ist vielen Afrikanern das Rind das einzige in der Welt, das sie wirklich lieben, an dem ihr Herz hängt, und von dem sie sich nur mit echtem Seelenschmerz trennen. Primitiven Völkern muß sich ein Ausweg zwischen den Pflichten gegen ihre Gottheit und dem Wunsche, sich ihre Herden ganz zu erhalten, von selbst aufdrängen. Wurde aber ein gewisses Gebiet zur Opferstätte, so folgte von selbst, daß, wenn Käufe von Land abgeschlossen wurden, die Handlung dadurch besondere Bindekraft erhielt. Manche der Bilder, die wir als Häuser und eingepferchte Herden ansehen, mögen Kontrakte oder „Schlußscheine" über Besitzwechsel von Land und Herden sein. Jedenfalls bietet diese ganze ungeheure Masse von Inschriften der Phantasie noch weiten Spielraum, und es ist nur zu hoffen, daß die italienische Regierung das Gebiet unter ihren Schutz nehmen und jede Beschädigung, besonders auch durch die Schießübungen der Festungsartillerie in den Sperrforts, verhindern wird. Um die Eingrabung von Namen, vielleicht gerade über einer alten Inschrift, möglichst zu verhindern, hat Verfasser angeregt, daß solche Namen photographiert und in einer „Vandalenliste" den verschiedenen europäischen illustrierten Zeitschriften zur Verfügung gestellt werden, die sich die Erhaltung historischer Schätze angelegen sein lassen.

Bei den Aruntas im Herzen Australiens.[1]

Von Dr. A. Lanick. **Mit 6 Abbildungen.**

Australien hat Jahrtausende hindurch, losgetrennt von der übrigen Welt, ein Sonderdasein geführt. So kommt es auch, daß man von den scheuen Ureingeborenen noch recht wenig weiß.

Eine wertvolle Erweiterung unserer Kenntnisse über die Australier hat die großzügige Hornexpedition durch Australien gebracht, deren Teilnehmer Baldwin Spencer und F. J. Gillen in anschaulicher und ausführlicher Weise besonders über das Leben und die Sitten des Aruntastammes berichten. Die Aruntas sind eines der höchststehenden und bedeutendsten Eingeborenenvölker Mittelaustraliens; ihre Wohnsitze erstrecken sich vom Macumbafluß im Süden bis etwa 70 Meilen nördlich des Macdonellgebirges.

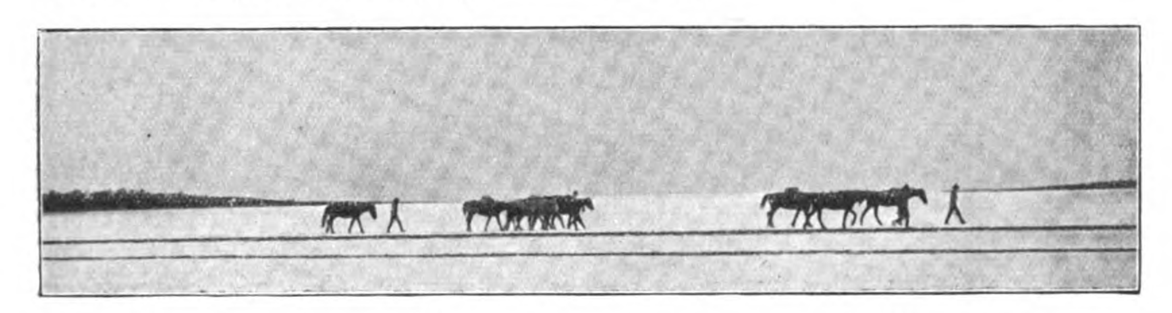


Abb. 1. Auf dem Marsch über den Amadeus-See, einen großen Salzsumpf im Südosten des Mac Donell-Gebirges.

Dieses Gebiet ist in seinem Charakter sehr verschieden: den südlichen Teil nehmen weite Steppen ein, der nördliche ist gebirgig und steigt bis zu über 1600 m an. Hier ist das Klima besonders im Winter sehr angenehm, die Tage sind bei dem ständig herrschenden, erfrischenden Südwind warm und klar; die Nächte dagegen sind kalt und bringen oft Frost, aber die Luft ist so trocken, daß man die Kälte nicht unangenehm empfindet.

Der Lebenslauf eines Arunta bietet wenig Außergewöhnliches. Nach der Geburt verbringt das Kind die ersten Monate seines Lebens in einer Mulde aus der Rinde eines Gummibaumes. Sobald es dann sitzen kann, wird es von der Mutter auf der linken Hüfte getragen. Das Aruntaweib hat dabei die rechte Hand frei und kann so der Nahrungssuche nachgehen. Wenn der kleine Knirps laufen oder auch nur kriechen kann, so wird er natürlich abgesetzt und muß sehen, wie er sich selbst hilft, denn die Aruntamutter kann sich nicht lange mit ihren Kindern abgeben. Quält das Kleine die Mutter gar zu sehr, dann weiß sich die Mutter nicht anders zu helfen, als daß sie läuft, was sie ihre Beine tragen wollen. So bleibt das Kleine brüllend zurück, und die Mutter sucht an einer entlegenen Stelle nach Nahrung, Pflanzen, Kräutern, Wurzeln, Fröschen, Mäusen und ähnlichem Getier. Wenn die Kinder dann größer sind und besser laufen können, spielen die kleinen braunen Wilden genau so wie unsere europäischen Kinder. Sie lachen und scherzen, ahmen mit drolliger Wichtigkeit die Tätigkeit der Eltern nach und lernen dabei spielend die Natur in ihrer Umgebung kennen (Abb. 2). Mit 10—12 Jahren begleiten sie die Mutter schon helfend bei ihrer Suche nach Nahrung, während die älteren Knaben sich den Männern bei ihren Jagdzügen anschließen. Sie üben sich wohl auch schon heimlich im Gebrauch von Speer, Schild und Bumerang, aber erst nach zurückgelegtem 15. Lebensjahr dürfen sie öffentlich diese Waffen tragen. Von diesem Zeitpunkt an gilt der junge Arunta als Mann, und er besitzt auch durch Übung schon die körperliche Kraft und Gewandtheit des Mannes, dem er nur noch in einem Punkte nachsteht: in dem Vollbart, dem Stolz des Arunta.

Die Arunta kennen keinen Ackerbau und auch kein Sammeln von Vorräten für die Zeit der Knappheit. Diese Lebensweise bringt es bei der Dürftigkeit des Landes mit sich, daß die Arunta ihre Lagerstätten oft wechseln müssen; sie ziehen dann nach anderen, fruchtbareren oder wenigstens noch nicht abgeernteten Gegenden und bleiben dort, solange sie noch Nahrung finden können. Trotz dieses Nomadenlebens hat jeder australische Völkerstamm seine Grenzen, die den Nachbarstämmen wohl bekannt sind und von ihnen nur überschritten werden dürfen, wenn sie ganz bestimmte Zeremonien und Gebräuche beachten. Nie wird von einem Eingeborenenvolk der Versuch unternommen,



Abb. 2. Arunta-Kinder beim Spiel.

[1] Die Abbildungen sind dem von Prof. Baldwin Spencer F. R. S. und J. Gillen herausgegebenen Buch Across Australia mit Erlaubnis des Verlegers Macmillan & Co. (London) entnommen.

sich neues Land anzueignen oder sonst die Rechte und den Besitz der Nachbarn zu beeinträchtigen. Das hat seinen Grund in dem fest eingewurzelten Glauben der Eingeborenen, daß der Geist ihrer Vorfahren in Grund und Boden übergegangen sei, den nun die Nachkommen nicht wieder verlassen dürfen. Jede so durch ihren Ahnenkultus an einen bestimmten Landstrich gebundene Familie besteht aus höchstens hundert Männern, Frauen und Kindern. Das Gebiet, das sie innehaben, umfaßt manchmal über hundert Quadratmeilen, die sie nach allen Richtungen durchwandern und abernten können. In der Regel leben die einzelnen Familien eines Stammes in größter Freundschaft miteinander. Zu großen Kriegszügen der einzelnen Stämme gegeneinander ist bei der

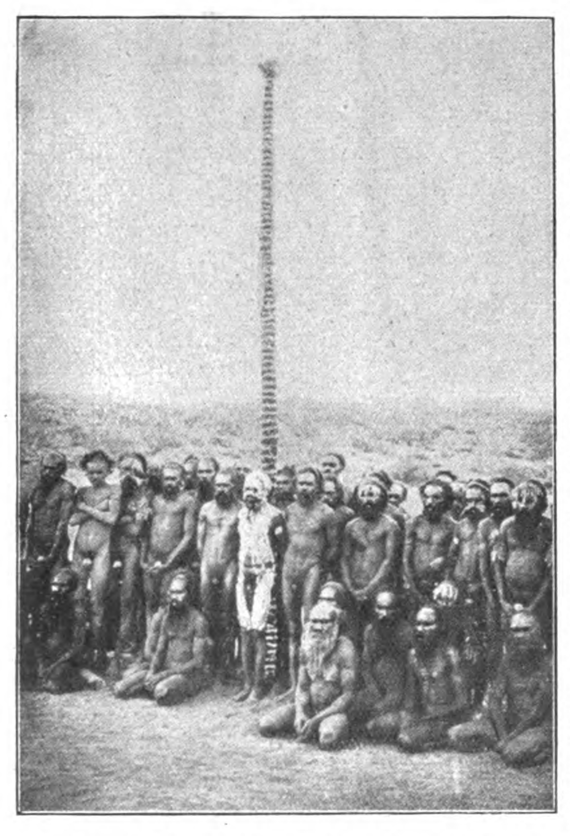


Abb. 3. Schlußbild einer Regenzeremonie bei den Aruntas.

großen Entfernung und der Dürftigkeit der Natur keine Möglichkeit. Es wird daher meist nur eine kleine Abteilung Männer ausgesandt, um einen bestimmten Feind zu töten. Harmloser ist es, wenn zwischen Männern nahe verwandter Familien Streit ausbricht. Auch dieser Streit muß ausgefochten werden, aber es ist mehr ein Zweikampf mit genauen Bestimmungen. Die Feinde dürfen nur einige Bumerangwürfe wechseln und einen oder zwei Speere gegeneinander werfen, oder sie kämpfen unter dem anfeuernden Geschrei ihrer Angehörigen mit Steinmessern gegeneinander, bis einer der Kämpfer ermattet ist und sich für besiegt erklärt. Dann schließen die Feinde meist wieder Freundschaft für die Zukunft. Die Australier sind nämlich von Natur friedliche Gesellen; sie tauschen deshalb auch oft Besuche mit benachbarten Stämmen aus. Die Gastfreundschaft ist ein hervorragender Charakterzug aller australischen Völker untereinander.

Ganz eigenartig mutet uns bei diesem Volk die Einteilung in 4 Klassen an, die keinerlei Rücksicht auf natürliche Familienzugehörigkeit nehmen, und deren Beziehungen zueinander für den Europäer deshalb nicht leicht zu überblicken sind. Die Aruntas teilen sich zunächst in zwei Hauptgruppen, die wieder in je zwei Abteilungen zerfallen: die erste Hauptgruppe umfaßt die Panunga und die Bulthara, die zweite die Purula und die Kumara. Jedes Mitglied des Stammes der Arunta gehört zu einer dieser vier Abteilungen und ist dadurch zugleich in seinen Beziehungen zu den Angehörigen der anderen Gruppen strengen Bestimmungen unterworfen. Die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe wird wieder dadurch bestimmt, welchen Gruppen die Eltern angehören. Heiratet ein Panunga-Mann ein Purula-Weib, dann gehören ihre Kinder in die Bulthara-Gruppe; heiratet ein Kumara-Mann ein Bulthara-Weib, so sind die Kinder Purula. Das erscheint auf den ersten Blick recht willkürlich, unterliegt aber genau festgelegten Familiengesetzen. Kein Australier kann sich nämlich nach freier Wahl ein Weib suchen. Bei den Aruntas kann ein Mann aus einer der beiden Gruppen der ersten Hauptgruppe nur ein Weib aus einer der beiden Abteilungen der zweiten Hauptgruppe wählen. Ja, die Bestimmungen gehen noch weiter: ein Panunga-Mann kann nur ein Purula-Weib zur Frau nehmen, und umgekehrt ein Purula-Mann nur ein Panunga-Weib. Dasselbe gilt von den Bulthara und den Kumara. Seltsamerweise gehört nun aber, wie schon erwähnt, das Kind keiner der beiden Gruppen an, zu denen die Eltern gehören, das Kind eines Panunga-Mannes und einer Purula-Frau ist weder Panunga noch Purula, sondern Bulthara, das bedeutet, daß die Kinder in die Hauptgruppe des Vaters gehören, aber nicht in seine Abteilung, sondern in die andere Abteilung dieser Hälfte. Ein Verstoß gegen diese Regeln wird schwer geahndet; wenn ein Panunga-Mann z. B. ein Bulthara-Weib heiraten wollte, so würden beide das Vergehen mit dem Tode büßen; man begreift daher, daß dem Arunta gar nicht der Gedanke kommt, solche Verbindungen einzugehen. Wollte ein Panunga-Mann ein Kumara-Weib heiraten, so wäre das zwar kein todeswürdiges Verbrechen, aber die beiden wären dann vogelfrei, jeder, dem es gefällt, könnte sie töten. Sie müssen als Ausgestoßene leben, dürfen am gemeinsamen Leben, an den Zeremonien und anderen Veranstaltungen nicht teilnehmen, wenn sie sich nicht straffällig machen und getötet werden wollen.

Wir haben aber damit noch lange nicht alle Familienbezeichnungen kennen gelernt; denn die einzelnen Gruppen zerfallen wieder in Unterabteilungen, für die besondere Vorschriften bestehen.

Ein Naturvolk mit so ausgeklügelten Sitten hat naturgemäß auch zahlreiche Zeremonien, in der Eingeborenensprache Quabara oder Korrobborie genannt. Da ist z. B. die Regenzeremonie. Der Regen ist für den Arunta das Leben; bleibt der Regen aus, dann verdorrt der Pflanzenwuchs, die Tierwelt geht ein oder wandert aus, und der Arunta weiß nicht, wovon er sich ernähren soll. Bei einer dieser Regenzeremonien treten zwei Männer als Hauptpersonen auf, der eine kommt vom Norden vom Gebirge hergewandert und besucht den andern, der im Rufe eines Regenmachers steht, um ihn zu ersuchen, mit



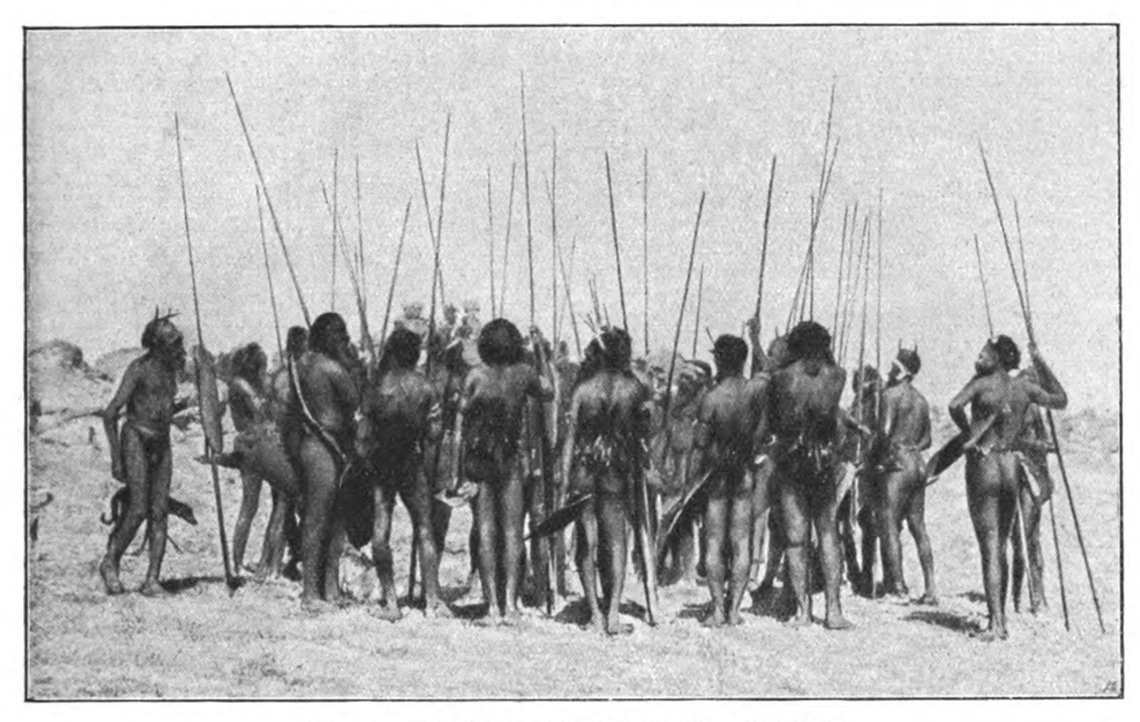


Abb. 4. Australier sammeln sich zu einem Kriegstanz.

nach dem Norden zu kommen, um dort Regen zu machen. Der Regenmacher erklärt sich bereit, und der Bittsteller geht wieder nach seiner nordischen Heimat, d. h. er geht andeutungsweise eine kurze Strecke nordwärts. Der Regenmacher setzt sich nun auf einen Sandhügel und beginnt Regen zu machen, indem er sich die Schwanzfedern des schwarzen Kakadus ins Haar steckt; denn dieser Vogel gilt als Regenbringer. Bald darauf kommt der Mann aus dem Norden wieder, um nachzusehen, was der Regenmacher tut. Dieser legt jetzt Gipsklumpen auf seinen Bauch und gibt sie dann dem Bittsteller, indem er

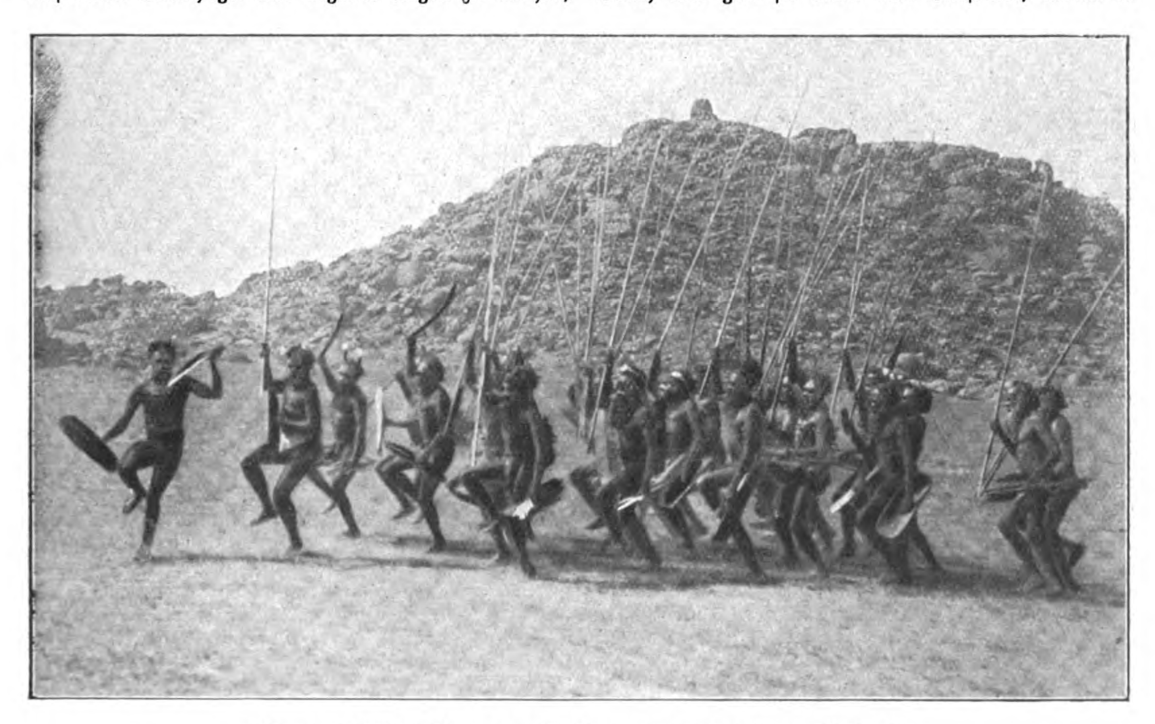


Abb. 5. Festlicher Tanz zum Empfang einer befreundeten Sippschaft.



ihm sagt, es seien Wolken, mit denen er es regnen lassen könne, wenn es ihm beliebe. Mit diesem Gips bemalt sich dann der Mann aus dem Norden, nimmt in beide Hände die Federn des schwarzen Kakadus und bringt auf diese Weise den Leuten seines Stammes den Regen. Unsere Abbildung 3 zeigt diesen letzten Teil der Zeremonie. Die anderen Regenzeremonien, von denen die Aruntas eine ganze Anzahl ausüben, sind weniger geistvoll durchdacht und knüpfen an recht nebensächliche Erscheinungen beim Regen an.

Reizvoller und farbiger sind die bei allen möglichen Gelegenheiten ausgeführten Korrobbories, die auf die Dauer freilich auch recht eintönig werden, denn sie sind eine andauernde Wiederholung derselben Tänze und unterscheiden sich eigentlich nur durch den Schmuck der Teilnehmer und den Text der Lieder voneinander. Dabei erstrecken sich diese Tänze Körper ziehen sich ornamentale Linien. In den meisten Fällen gehört dazu noch eine kunstvolle helm- oder tütenförmige Kopfbedeckung, und in den Händen werden, je nach der Bedeutung der Korrobborie bemalte Stäbe, grüne Zweige, Federn oder Waffen geschwungen. Zu den Vorbereitungen gehört es auch, daß sich ein oder zwei Männer aus ihren Armvenen Blut abzapfen, das ebenfalls zur Bemalung verwendet wird. Mancher Arunta kann stolz auf seinen Arm voller Narben hindeuten, als Beweis für die Zahl der Zeremonien, die er auf diese Weise mitgemacht hat.

Einen besseren Begriff als Worte geben von diesen Zeremonien unsere Abbildungen 4—6. Die Anlässe zu solchen Tänzen sind, wie schon gesagt, sehr verschieden, es sind zum Teil heilige Handlungen zur Ehrung der Ahnen oder zur Feier der Mannbarkeit der Jünglinge, wieder andere Korrob-

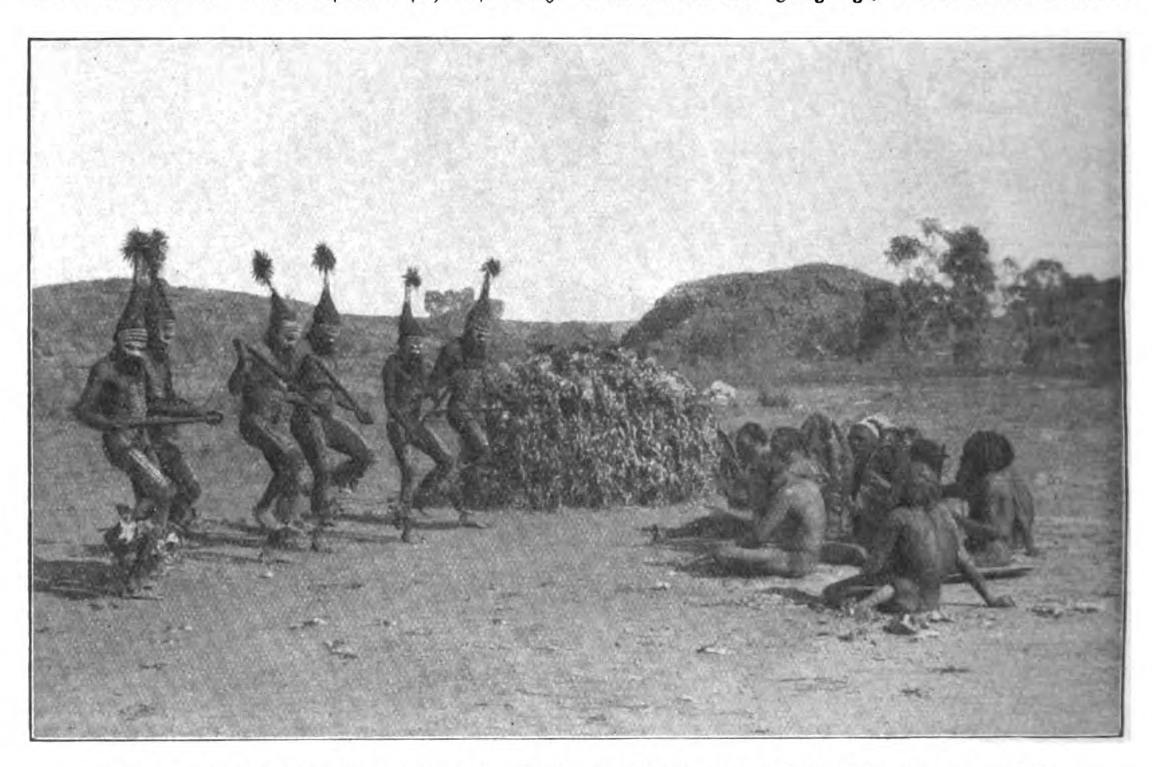


Abb. 6. Korrobborie-Tanz der Aruntas. Rechts die singenden und mit ihrem Bumerang den Takt trommelnden Zuschauer.

nicht selten über Wochen, nachdem fast tagelange Vorbereitungen vorhergegangen sind. Der Australier hat ja Zeit: mit Ruhe stellt er sich seinen Tanzschmuck her, ob er dazu eine Stunde oder zwei Tage nötig hat, spielt gar keine Rolle, die andern warten geduldig, sie haben ja auch nichts zu versäumen, denn für die Ernährung haben die Frauen zu sorgen. Wenn dann endlich alles vorbereitet ist, sammeln sich um den Platz, auf dem die Tänze aufgeführt werden, Greise, Weiber und Kinder als Zuschauer. Bei manchen Tänzen freilich werden die Kinder nicht zugelassen, besonders bei gewissen feierlichen Handlungen nicht. Der Hauptschmuck besteht bei allen diesen Veranstaltungen in einer Bemalung mit Gips und rötlichem Ocker. Das Gesicht wird meist vollständig verschmiert so daß man nicht mehr erkennen kann, wer eigentlich der Tänzer ist, und über den bories werden mehr zum Vergnügen als Freudenfeste aufgeführt. Die Männer sind dabei unermüdlich im Singen und Tanzen; von früh bis abends mit kurzen Unterbrechungen huldigen sie der Zeremonie, die nur in einer ständigen Wiederholung der Gesänge und Tänze besteht. So geht es eintönig Tag für Tag, manchmal ein oder zwei Wochen lang, erst gegen Ende kommt eine Abwechslung in die Tänze. Dann wird ein Mann aus der Schar der Tänzer besonders geschmückt. Zu den Gips- und Ockerfarben gesellen sich in diesem Falle noch Blätter und Vogeldaunen, mit denen dieser Tänzer Haupt, Arme und Oberkörper ziert. Er ist nun die Hauptperson und leitet den Schluß der Korrobborie, der in immer lebhafteres Springen, lautere Gesänge, ja wildes Geschrei ausartet, an dem sich jetzt auch die Zuschauer beteiligen. Dann, auf ein Zeichen des Vortänzers,

ziehen sich die Frauen und Kinder zurück, und die Tänzer werfen einen Teil ihrer Zweige und Stäbe in ein bereits angefachtes Feuer, das sie dann mit wildem Geschrei umtanzen, bis die Glut erloschen ist. Diese Schlußzeremonien beginnen erst bei Anbruch der Nacht, und der Reigen um das Feuer erfolgt in völliger Dunkelheit. Es ist ein malerischer Anblick, die nackten Gestalten im Lichte des flackernden Feuers tanzen und springen zu sehen, bis allmählich die Gluten verlöschen, die Umrisse der Gestalten unbestimmter werden und schließlich im Dunkel der Nacht untergehen.

Neben diesen Zeremonien haben die Aruntas noch eine Art Waffenspiele, die aber nur dann aufgeführt werden, wenn fremde Krieger in die Nähe des Lagers kommen. Ähnlich wie bei den Griechen des homerischen Zeitalters treten sich einzelne Vertreter der beiden Stämme gegenüber, beschimpfen sich mit Worten und beschuldigen sich der schlimmsten Vergehen. Dann kämpfen sie kurze Zeit miteinander, um ihre Geschicklichkeit zu erproben, versöhnen sich aber rasch; die schweren Beschuldigungen sind für immer vergessen. Es treten dann neue Kämpfer auf, das Schauspiel wiederholt sich in den verschiedensten Abarten, bis schließlich große Begrüßungstänze und gemeinsame Waffenreigen aufgeführt werden, die dem im Grunde friedliebenden Charakter dieser australischen Völker entsprechend mit der Verbrüderung der Krieger beider Stämme enden.

Die Geschichte eines Backsteins.

Von Hans Schinzinger. Mit 6 Abbildungen.

In Vorderasien, wo nach der neueren Geschichtsforschung die Wiege der Menschheit zu suchen ist, sind uns Überreste von gewaltigen Bauwerken erhalten, die eine hohe Fertigkeit in der Herstellung von Backsteinen verraten. Noch zeigen die Wände kunstvoll gearbeitete Tierreliefs, die in leuchtenden Farben von dem Können längst erloschener Völker erzählen. Nur ein unumschränkter Herrscherwille, dem ein Heer von Sklaven auf den Wink gehorchte, konnte diese Riesenarbeiten bewältigen; aber auch er fußte schon auf den technischen Errungenschaften weiter zurückliegender Geschlechter. Die Geburtsstunde des Backsteins selbst liegt in magischem Dunkel, er tritt uns in Assyrien und Babylonien schon als fertiges Kunsterzeugnis entgegen, genau in der Form, die heute noch in aller Welt gebräuchlich ist.

Aber welch gewaltiger Unterschied zwischen damals und heute! Die mühselige Arbeit, die einst Tausende von Menschen im Schweiße ihres Angesichts leisten mußten, wird heute von einer einzigen Ziegelformmaschine, die täglich etwa 50 000 Steine herstellt, bereits überholt; dabei erfordert die Maschine nur eine ganz geringe Zahl von Arbeitern zur Bedienung.

Die wenigsten Menschen wissen, wie viele Perioden ein so einfach aussehender Backstein durchlaufen muß, bis er das geworden ist, was man aus ihm hat machen wollen. Und wie viele Menschen sind überrascht bei dem Betreten einer Ziegelei, wenn sie unter ihr ein ewig brennendes Feuer erblicken, von dem auf der grünen Oberfläche auch nicht das geringste zu sehen ist.

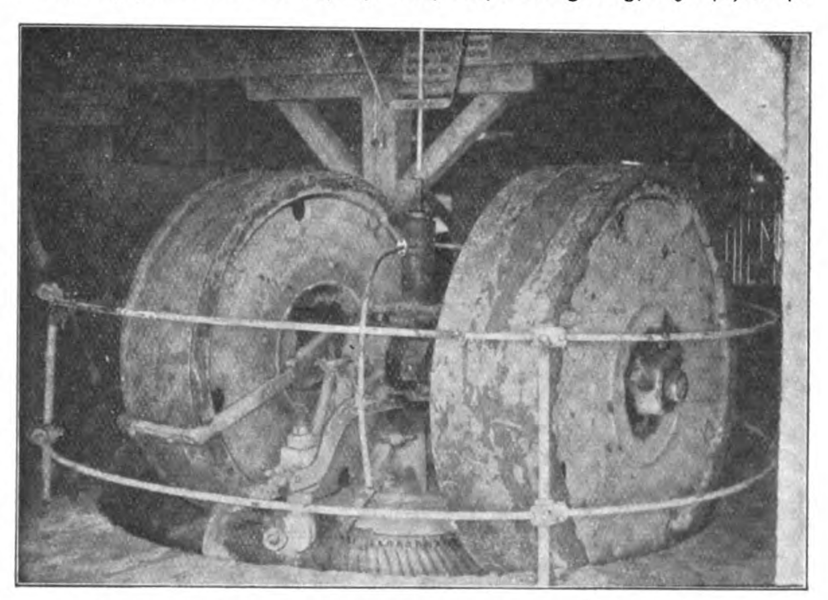


Abb. 1. Lehmkoller, in dem der Lehm gemahlen und geknetet wird. Nach einer Aufnahme des Verfassers.

In früherer Zeit war nur die Herstellung von wetterbeständigen Dach- oder Mauerziegeln bekannt; später lernte man jedoch auch feuerbeständige oder feuerfeste Steine zu Ziegel brennen. Ein guter Mauerziegel soll zwei Eigenschaften besitzen, die in gewissem



Gegensatz zueinander stehen: er soll neben möglichst hoher Wetterbeständigkeit einen recht lockeren Aufbau, also größte Porosität besitzen. Diese Beschaffenheit ist sehr notwendig, damit beim Bauen zur Verfestigung des Mauergefüges der Kalkmörtel von den Steinen aufgesaugt

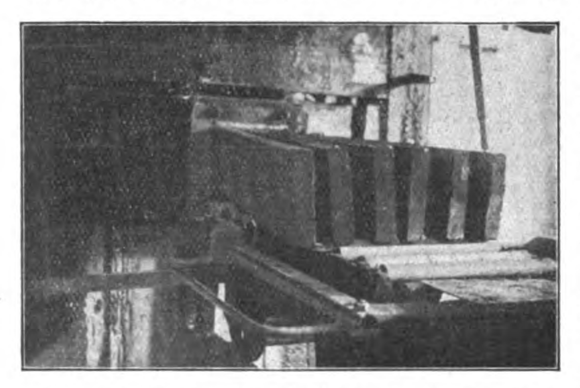


Abb. 2. Die Tonmassen verlassen den Vorschneider.

werden kann. Die für die Mauerziegel notwendigen Rohstoffe bestehen meistens aus Alluvialton, der einen stärkeren oder schwächeren Kalkgehalt aufweisen kann und sich in mächtigen Ablagerungen über ganz Norddeutschland verbreitet findet. Die Tone, die man stollenweise abgräbt, werden auf Wagen oder durch eine Drahtseilbahn zur Ziegelei gebracht. Im Erdgeschoß der Ziegelei befinden sich Räume, wo die hergeführten Tonmassen nun einige Zeit lang lagern müssen; diese Lagerung wird je nach der Jahreszeit als Auswintern oder Aussommern bezeichnet. Der ausgehauene Ton wird zur Winterszeit in langen, 50 bis 110 cm hohen Halden aufgeschichtet, dabei öfters umgestochen und gewässert. Um größere Verunreinigungen, wie Steine, Holz, grobkörnigen Sand und ähnliches aus dem Ton zu entfernen, ist eine Schlämmung notwendig. Dies geschieht dadurch, daß zwei Arbeiter den Ton in einen sogenannten Lehmkoller mit Glattwalzwerk hineinwerfen (s. Abb. 1). Ein solcher Lehmkoller besteht aus zwei fast 100 Zentner schweren massiven Eisenwalzen, die um etwa 25° gegeneinander gedreht sind und in einer runden Rinne laufen. Der Lehm, der in diese Rinne geworfen wird, wird durch das Gewicht der Walzen und die gleichzeitige automatische Bewässerung ziemlich leicht knetbar und läßt sich nun durch dünne, auf dem Boden der Rinne eingelassene Schlitze, einer Art Rost, hindurchpressen. Der Ton wird auf diese Weise von andern Beimengungen vollständig frei. Er wird dann in Wasser aufgeschlämmt und gelangt in Absatzgruben, wo er eintrocknet. Der jetzt ziemlich rein erhaltene Ton kann aber immer noch nicht für das Formen der Ziegel verwendet werden; er muß erst in sogenannten Tonschneidern (s. Abb. 2) durcheinander gemischt werden, damit die einzelnen Bestandteile in dem Ton das gleiche Verhältnis haben. Die nun auf diese Weise vorbereitete Tonmasse kann jetzt den Ziegelpressen zugeführt werden. Diese modernen Maschinen sind derartig eingerichtet, daß die Tonmasse zunächst über zwei Walzenpaare geführt wird; dadurch wird der Ton stark gepreßt, kleine Steine, die sich noch in der Masse befinden, zerkleinert. Von da aus tritt die Tonmasse in einen liegenden Tonschneider, aus dem sie durch ein Mundstück in Form eines Tonbandes von einem Querschnitt, der dem Längsdurchschnitt eines Ziegels entspricht, herausgepreßt wird. Dieser Tonstrang wird nach dem Heraustreten aus der Ziegelpresse durch Drähte senkrecht zu seiner Richtung im Abstand des Querschnitts eines Ziegels in etwa 6 einzelne Lehmbalken gesägt. Diese werden wiederum von Maschinen in Steine geschnitten, die nun schon die Größenform der Ziegel besitzen. Dann werden



Abb. 3. Revolverpresse für Falzziegel.
Originalaufnahme für den Kosmos.

die einzelnen Steine auf Trockenbretter gestellt und durch Hebevorrichtungen in die Trockenspeicher befördert.

Je nach dem Mundstück der Ziegelpressen wird der Stein entweder zum Vollziegel oder zum Hohlstein mit 2, 4, 6 Löchern gestaltet.



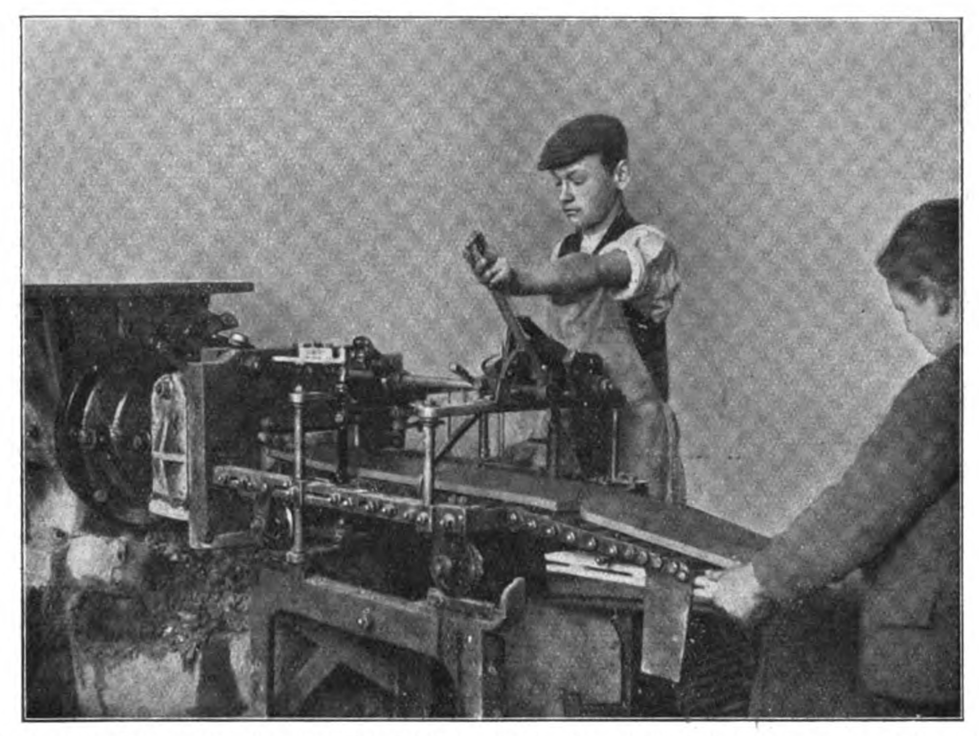


Abb. 4. Biberschwanzpresse und Abschneidemaschine, in der die gewöhnlichen Dachziegel hergestellt werden.

Eine solche Ziegelpresse liefert bei einem Kraftaufwand von 15—18 Pferdestärken ungefähr 4000 Vollziegel in der Stunde. Sollen Falzziegel hergestellt werden, so werden die geschnittenen Lehmstränge (s. Abb. 3) auf eine sogen. Revolverpresse gesetzt, bei der der Ton durch eine Exzenterpresse in die unten liegende unerhabene Form eines Falzziegels eingepreßt wird. Werden sogenannte Biberschwänze gewünscht, so wird der Ton wieder durch einen Zylinder gepreßt, aus dem er zu einem etwa 2 cm dicken und 22 cm breiten Tonband ausgepreßt wird. Dieses unendlich lange Tonband wird über Rollen geleitet, an denen eine Abschneidevorrichtung befestigt ist, die die Ziegel automatisch in der richtigen Länge abschneidet; der Ziegel wird dabei auf der einen Seite immer rechteckig abgeschnitten, während auf der anderen Seite die Maschine den Ziegel oval abkerbt (s. Abb. 4).

Bei First- und Giebelziegeln kommen die noch feuchten Tonstücke auf eine Exzenterfriktionspresse, auf der sie die gewünschte Form erhalten (s. Abb. 5). Die so geformten Ziegel, seien es Falzziegel, Vollziegel oder Giebelziegel, dürfen nun aber nicht sofort der großen strahlenden Hitze der Brennöfen ausgesetzt werden; sie müssen vorher getrocknet werden und kommen deshalb in sogen. Trockenanlagen. Hier benutzt man die von den Brennöfen ausgestrahlte Wärme dazu, die Verdunstung zu beschleunigen. Die Luft muß in diesen Räumen immer in Bewegung sein und

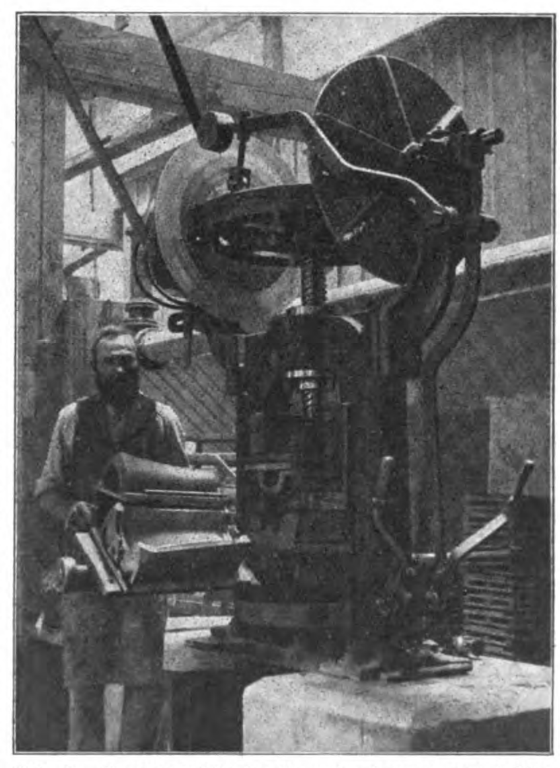


Abb. 5. Exzenterfriktionspresse mit erhabener und hohler Form zum Herstellen von Falzziegeln.

darf nie so weit erkalten, daß die von den Ziegeln abgegebene Feuchtigkeit tropfbar flüssig wird.

Zum Brennen der Ziegel kommen nur Öfen mit ununterbrochenem Betrieb in Betracht. Für gewöhnliche Ziegel ist der Hoffmannsche Ringofen der verbreitetste. Er besteht aus einem ringförmigen, meist länglichen Ofenkanal, der

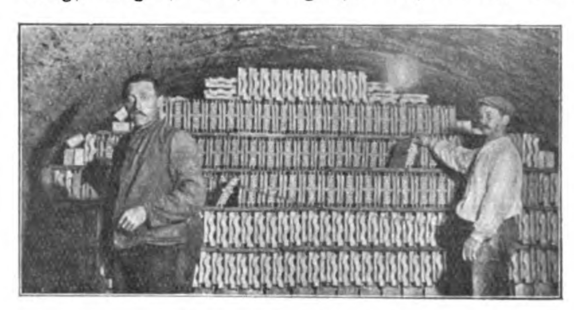


Abb. 6. Im Ziegelofen.

aus 12—16 einzelnen Abteilungen besteht. Dieser Ofenkanal, in den die zu brennenden Ziegel kommen, ist von außen durch eine Anzahl Eingangspforten zugänglich und durch Schachtmauern in gesonderte Abteilungen eingeteilt. Beim Brennen von Ziegeln werden diese Türen mit Lehm oder Schamottsteinen zugemauert und mit Papier überklebt. Die Befeuerung der Öfen geschieht durch ein sogenanntes Streufeuer; es wird in ganz bestimmten Zeiträumen eine genau bemessene Menge Kohlengrus durch Heizröhren, die von der Oberfläche der Öfen zwischen den einzelnen Schichten der Ziegeln durchführen, eingeworfen. Durch diese Anordnung der Öfen ist es möglich, auf der einen Seite Steine, die gebrannt werden sollen, einzubauen, während auf einer anderen Seite Ziegel gerade bei einer Glut von 1200 Grad gebrannt oder die eben fertiggebrannten Ziegel wieder ausgehoben werden. Daraus ist ersichtlich, welch gewaltige Vorteile ein Ofen mit Dauerbetrieb einem solchen mit unterbrochenem Betrieb gegenüber hat. Der größte Vorteil dabei ist, daß man während des Brennens zugleich Einbauen und Abbauen kann, ohne erst auf das Erkalten der Öfen warten zu müssen; damit wird bei dem Ofen mit immerwährendem Betrieb der Kohlenbedarf oft um mehr als die Hälfte heruntergedrückt.

Der Zweck dieser kleinen Exkursion soll dem Leser zeigen, daß auch das am einfachsten Aussehende oft wochen- und monatelange Fabrikationsperioden durchlaufen muß, um seiner Aufgabe vollständig gerecht zu werden.

Die seltenen Erden.

Von O. Alexandre.

Der Mensch hat die Gewohnheit, alles, was er sinnlich wahrnimmt, in eine gewisse Ordnung zu bringen. Diese Eigentümlichkeit ist unserem Geiste angeboren, der überall geordnete Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten in der Natur gleichsam wittert. Meist ist dieses Verfahren auch für unsere Erkenntnis der Außenwelt von beträchtlichem Wert. So ließen z. B. die Bahnen der Himmelskörper im Weltenraum eine periodische Regelmäßigkeit erkennen. Der menschliche Wissensdrang spürte denn auch gleich dem Zeitmaß dieses Ablaufs nach und suchte die Grunderscheinungen aus der Hülle des Geheimnisses herauszuschälen, die den Antrieb zu diesem Uhrwerk des Kosmos darstellen mochten. Wenn auch manche dieser Untersuchungen in bodenlose Grübelei ausartete (man denke nur an die Sphärenharmonie der alten Pythagoreer), so eröffnete doch sehr häufig das Ergebnis solcher Forschungen den Einblick in Naturzusammenhänge, der nicht nur die zutreffende Erklärung aller dieser Vorgänge gestattete, sondern auch die Grundlage zu Schlüssen bot, um die Anwesenheit und Stellung neuer, bis zu diesem Augenblick unbekannt gebliebener Himmelskörper festzustellen. Und als man daraufhin mit Hilfe verfeinerter Instrumente diese Annahmen prüfte, erwiesen sie sich als vollkommen der Wirklichkeit entsprechend. So gebiert das Wissen stets neue Erkenntnis aus sich selbst heraus. Es war ein Triumph des Menschengeistes, als es den Astronomen glückte, auf Grund mathematisch festgelegter Bewegungsgesetze der Himmelskörper die Anwesenheit eines neuen Planeten (Neptun) in unserem Sonnensystem vorauszusagen, ja sogar die Stelle zu ermitteln, wo er sich befinden müsse, ohne daß man den Stern bis zu diesem Zeitpunkte noch je zu Gesicht bekommen hatte.

Auch der Chemie war es vergönnt, ähnliche Triumphe zu feiern. Auch hier war man einer periodischen Gesetzmäßigkeit in den Eigenschaften der Elemente auf die Spur gekommen. Der Deutsche Lothar Meyer und der Russe Mendelejeff gingen der Ähnlichkeit in gewissen Elementengruppen nach. Sie ordneten die bekannten Elemente in Gruppen von je sieben nach steigendem Atomgewicht, so wie es die nebenstehende Tabelle zeigt.

Jedes achte Element kam auf diese Weise unter ein solches zu stehen, das in allen seinen chemischen Eigenschaften mit ihm große Ähnlichkeit besitzt. Daraus war zu ersehen, daß das Verhalten der einzelnen Elemente periodisch wechselt; nach gewissen Zwischenräumen erscheint immer wieder ein solches Element, das einem früheren sich in seinen Eigentümlichkeiten anschließt. Alle diese einander entsprechenden Elemente ergeben also Steilkolonnen, die als Verwandtschaftsgruppen zu bezeichnen sind. Entsprechende Glieder solcher Reihen sind in ihrem chemischen und physikalischen Verhalten ähnlich. Sie bilden ähnliche Verbindungen und haben gleiche Wertigkeit. Die überraschendste Tatsache ist diese

4 Helium	7 Lithium	9 Beryllium	11 Bor	12 Kohlenstoff	14 Stickstoff	16 Sauerstoff	19 Fluor			
20 Neon	23 Natrium	24 Magnesium	27 Aluminium	28 Silizium	31 Phosphor	32 Schwefel	35 Chlor			
39,9 Argon —	39 Kalium 64 Kupfer	40 Kalzium 65 Zink	44 Skandium 70 Gallium	48 Titan 72 Germanium	51 Vanadium 75 Arsen	52 Chrom 79 Selen	55 Mangan 80 Brom	56 Eisen	59 Kobalt	58,7 Nickel
82 Krypton —	85 Rubidium 108 Silber	88 Strontium 112 Kadmium	89 Yttrium 114 Indium	91 Zirkon 119 Zinn	94 Niob 120 Antimon	96 Molybdän 128 Tellur	— 127 Jod	102 Ruthe- nium	103 Rhodi- um	106 Palla- dium
128 Xenon —	133 Zäsium —	137 Barium —	138 Lanthan usw. —	— —	— —	— —	— —			
— —	— 197 Gold	— 200 Quecksilber	173 Ytterbium 204 Tallium	— 207 Blei	183 Tantal 208 Wismut	184 Wolfram —	— —	191 Osmi- um	193 Iridi- um	195 Platin
Emanation (?)	—	225 Radium	—	232 Thor	—	238 Uran	—			

Übereinstimmung in der Wertigkeit aller Elemente der Steilkolonnen. Die Gruppe des Heliums ist nullwertig, d. h. diese als Edelgase bezeichneten Elemente ersetzen kein anderes Element in irgend einer Verbindung und gehen überhaupt keine chemische Reaktion ein. Die nächste Kolonne, die der Alkalien, ist einwertig, d. h. ein Atom dieser Stoffe vermag ein Wasserstoffatom aus dessen Verbindung zu verdrängen, um es zu ersetzen oder sich selbst mit einem Wasserstoffatom zu verbinden. Die nächste Horizontalreihe umfaßt die Erdalkalien, die zweiwertig sind, also je 2 Wasserstoffatome aus ihrer Verbindung verdrängen und ersetzen können. Bis zur Stickstoffgruppe nimmt diese Wertigkeit gegen Wasserstoff wie gegen Sauerstoff zu. Während sie aber dem Wasserstoff gegenüber von nun an wieder gleichmäßig abnimmt, steigt sie für Sauerstoff immer weiter, so daß z. B. für Sauerstoff die Gruppe des Fluors, die sogenannten Halogene, siebenwertig geworden ist. Eigentümlich sind die am Schluß stehenden Dreiergruppen Eisen, Kobalt, Nickel usw., die dem Sauerstoff gegenüber achtwertig sind. Bemerkenswert sind dann auch wieder andere Dreiergruppen, deren Ähnlichkeit nicht auf gleicher Wertigkeit beruht, sondern auf naher Beziehung der Atomgewichte, so:

	Chrom	52		Nickel	58,7		Silber	107,93
1.	Mangan	55	2.	Kobalt	59	3.	Palladium	106,3
	Eisen	56		Kupfer	63,6		Rhodium	103

	Iridium	193		Quecksilber	200
4.	Platin	194,8	5.	Thallium	204,2
	Gold	197,2		Blei	206,9

Auffallend ist ferner, daß die 2., 3. und 4. Dreigruppe wieder dem periodischen System nach sich entsprechende Elemente aufweist. So:

Kupfer, Silber, Gold,
Kobalt, Palladium, Platin,
Nickel, Rhodium und Iridium.

Dann zeigt das periodische System eine Teilung der Elemente in jeder Längsreihe in dem Sinne, daß die geraden Elemente ganz eng zusammenpassen, ebenso die ungeraden, und dies meist auch wieder in Dreiergruppen. So:

			Differenz:
1	Kalium	39,15	46,25
	Rubidium	85,4	47,6
	Zäsium	132	
2	Chlor	35,45	44,45
	Brom	80	47
	Jod	127	
3	Kalzium	40	47
	Strontium	87,6	50,4
	Barium	137,4	
4	Magnesium	24,36	40,64
	Zink	65	47
	Kadmium	112	
5	Schwefel	32	47
	Selen	79	49
	Tellur	128	

Es stellt sich also heraus, daß die Differenz der Atomgewichte solcher Dreiergruppen nahezu um den feststehenden Wert 45 herumschwankt. Unter sich zeigen diese Triaden große Ähnlichkeit in ihrem chemischen Verhalten, und die Beobachtung dieser Triadengesetzmäßigkeit bot den Hinweis zur Aufstellung des periodischen Systems. Auch die sonstigen Eigenschaften haben einen der Anordnung des Systems entsprechenden Wechsel beobachten lassen. Mit steigendem Atomgewicht, d. h. in den Querreihen von links nach rechts, nehmen die basischen Eigenschaften der Laugen ab, ebenso erfolgt die Abnahme der metallischen Eigenschaften in diesem Sinne. Gleichzeitig läßt sich ein auffallend schneller Sturz der elektrischen Leitfähigkeit beobachten. Auch die Löslichkeit der Salze ändert sich stets in der Abhängigkeit des betreffenden Metalles von seiner Stelle im periodischen System, ebenso die Höhe des Schmelz- und Siedepunkts der einzelnen Metalle und Metalloide.

Freilich mußte bei dieser Anordnung eine Anzahl von Stellen leer bleiben, weil das dem Atomgewicht nachfolgende Element nicht in die betreffende, sondern erst in die benachbarte Gruppe paßte, auch ein etwas höheres Atomgewicht aufwies, als man für diese Stelle erwarten durfte. Wie sollte man



aber diese Tatsache deuten, daß solche Stellen im periodischen System unausgefüllt blieben? — Zweifellos gibt es eben noch Elemente, die an diese Stelle passen, die wir aber bis jetzt noch nicht kennen. Dieses Ergebnis ist sehr bedeutungsvoll! Und damit tritt die Chemie in ihrer Forschungsmethode an die Seite der Astronomie. Auf beiden Wissensgebieten ist es möglich gewesen, an einem Punkt, wo unsere Beobachtungsmittel versagten, rein durch Überlegung und Schlüsse neue unbekannte Erscheinungen vorauszusehen. Man konnte Elemente voraus entdecken, ohne daß man je eine Verbindung von ihnen zu Gesicht bekommen hatte oder gar diese selbst hätte darstellen können. Ja noch mehr! Da ein Element, wie ein Blick in das periodische System lehrt, in seinen Eigenschaften jedesmal die Mitte zwischen den ihm benachbarten einhält, ist man sogar instand gesetzt, auch die Eigenschaften des neuentdeckten Stoffes im voraus zu bestimmen. Mendelejeff hatte denn auch zwei neue Elemente in die Chemie eingeführt, die er Eka-Bor (= Neu-Bor) und Eka-Silizium nannte, da sie den bereits bekannten Elementen Bor und Silizium sich im periodischen System anschließen. Beide Elemente wurden einige Jahre später auch durch Analyse aufgefunden und dargestellt. Sie sind in der Tabelle unter dem Namen Skandium (Ekabor) und Germanium (Ekasilizium) aufgeführt.

Doch finden sich im periodischen System auch manche Unstimmigkeiten. Z. B. hatte man im Lauf des 19. Jahrhunderts eine Reihe von neuen Elementen entdeckt, die sich in ihrem chemischen Verhalten dem Aluminium anschließen. Versucht man diese Stoffe in das System einzuordnen, so fügen sich zwar die ersten ohne Schwierigkeiten an passende Plätze. Aber dann beanspruchen mehrere auf Grund ihrer Eigenschaften **ein und denselben** Platz. Ein neues Rätsel taucht hier auf und verhüllt unserer Erkenntnis die inneren Zusammenhänge, durch die sich die Einheit der Elemente zusammenspinnt. In dieser Schwierigkeit liegt es nahe, auf das Gebiet der Astronomie zurückzugreifen. Vielleicht gab es auch dort etwas ähnliches. In der Tat hatte man an einer Stelle des Sonnensystems einen Planeten erwartet, statt dessen aber stieß man auf eine ganze Gruppe von Planetoiden. Diese Ähnlichkeit bietet vielleicht einen Schlüssel zur Lösung unseres schwierigen Rätsels. Bislang sind jedoch die Auffassungen dieser Tatsachen noch strittig, zumal man die Anzahl dieser seltsamen Elemente noch gar nicht mit Sicherheit hat feststellen können und bei manchem auch im Zweifel ist, ob es sich um ein Element oder ein Gemenge von ähnlichen Elementen handelt.

Man hat diese Stoffe unter dem Namen der **seltenen Erden** zusammengefaßt. In früheren Jahrhunderten legte man den Namen Erde solchen Körpern bei, die nicht metallisch aussahen, in Wasser unlöslich waren und beim Erhitzen unverändert blieben, also nicht zum Schmelzen gebracht werden konnten. In allen Erden, glaubte man, sei ein gemeinsamer Bestandteil, die Primitiverde, vorhanden. Gegen die Mitte des 18. Jahrhunderts stellte sich heraus, daß sich die einzelnen Erden wieder in verschiedene Arten gruppieren ließen. Die einzelnen Gruppen waren gegenseitig in ihren Eigenschaften scharf unterschieden. 1785 sonderte Bergmann auf diese Weise die Erden in fünf Gruppen: 1. die Schwererde oder den Baryt, 2. Bittererde oder Magnesia, 3. Kalkerde, 4. Ton- oder Alaunerde und 5. Kieselerde. Doch erkannte man bald, daß Kalk, Baryt und Magnesia sich den Alkalimetallen darin anschließen, daß sie in ihren Hydroxyllaugen Säuren zu neutralisieren, d. h. deren eigentümliche Eigenschaften aufzuheben vermögen, und nannte sie ob dieser Eigenschaft alkalische Erden. Auch die Kieselerde erwies sich als einer besonderen Art von chemischen Körpern zugehörig. Blieb noch als **alleinige Erde in ursprünglichem Sinn die Tonerde.** Jedoch ist sie nicht die **einzige** Erde überhaupt. Bereits 1803 hatte Klaproth eine weitere Erde entdeckt, die die besondere Eigentümlichkeit zeigte, sich beim Erhitzen gelbbraun zu verfärben, beim Erkalten wieder zu verblassen. Auch Berzelius und Hisinger fanden diesen Körper, und ihre Untersuchungen zeitigten das Ergebnis, daß diese Erde kein Element sei, sondern die Sauerstoffverbindung eines Metalls, dem sie nach dem kurz vorher entdeckten Planeten Ceres den Namen Zer beilegten. Das Mineral, aus dem sie den Stoff abgeschieden hatten, nannten sie Zerit. Schon vorher hatte Gadolin in einem Mineral, das nach ihm die Bezeichnung „Gadolinit" erhielt und bei Ytterby in Schweden aufgefunden wurde, eine andere Erde entdeckt, die er Yttererde nannte. Kurz nacheinander wurde dann zu Beginn des 19. Jahrhunderts eine ganze Reihe solcher Erden aufgefunden. Alle diese eigentlichen Erden, sowohl das Aluminium wie auch die seltenen Erden, sind Sauerstoffverbindungen von Metallen. Die Tonerde enthält als solches Metall das Aluminium.

Die Metalle der seltenen Erden teilt man in zwei Gruppen:

1. Zu der **Zergruppe** gehören:
   Zer, Lanthan, Praseodym, Neodym, Samarium.
2. Die **Yttriumgruppe** umfaßt:
   Europium, Terbium, Dysprosium, Holmium, Yttrium, Gadolinium, Erbium, Thulium, Ytterbium.

Die Yttriumgruppe ist jedoch noch ungenau untersucht. Man ist noch nicht sicher, ob alle hier angeführten Stoffe wirklich Elemente sind oder ob man es mit Gemischen von Elementen zu tun hat. Zum Beispiel hatte man auch in der Zergruppe das Praseodym und das Neodym immer gemengt gefunden und beide Stoffe als ein einheitliches Element betrachtet, dem man den Namen Didym (= Zwillingsbruder) gab, weil es in seinen Eigenschaften dem Lanthan so nahe stand, daß man es gleichsam als dessen Bruder ansah. Schließlich gelang es dem bekannten Forscher Auer von Welsbach, dem Erfinder des Auerschen Gasglühlichts, nachzuweisen, daß dieses Element Didym nicht einheitlich sei, sondern eine innige Vermischung zweier Stoffe, die infolge ihrer großen Ähnlichkeit kaum voneinander unterscheidbar sind. Er nannte dann die beiden Teilelemente Praseodym und Neodym. Ebenso erscheint es nicht unwahrscheinlich, daß auch die andern Stoffe zum Teil sich noch in mehrere Elemente aufspalten lassen.

Die seltenen Erden erhielten das Beiwort „selten", weil man sie anfangs aus den Mineralien nur in sehr geringen Mengen gewinnen konnte. Heute werden sie in der Technik im großen dargestellt. Die meisten Mineralien, die uns solche Stoffe liefern, sind in Grönland, Schweden und Nordamerika zu finden. Erwähnt seien: der Zerit, der Gadolinit, der Euxenit, der Orthit und der Xenotim. Diese Mineralien kommen in der Natur meist nicht gesondert vor, vielmehr finden sie sich gegenseitig und mit



anderen Metallverbindungen gemischt. Als besonders ergiebigen Ausgangsstoff für die Darstellung der seltenen Erden verwendet man heute den **Monazitsand**. Dieser stellt eine Verbindung von Zer und Lanthan mit Phosphorsäure dar und enthält meist noch Neodym, Praseodym und Aluminium.

Bemerkenswert ist, daß Lanthan, Zer, Neodym und Praseodym auch in der Asche des Tabaks, der Rebe, der Buche, der Gerste sowie im Urin nachgewiesen werden konnten.

Will man die Metalle der seltenen Erden aus den Mineralstoffen gewinnen, so muß man zuerst die Verbindungen aller andern Metalle, die im Gemenge vorhanden sind und nicht zur Gruppe der Erden gehören, von diesen trennen. Zu diesem Zweck werden die Stoffe in Schwefelsäureverbindungen übergeführt. Die schwefelsauren Salze der seltenen Erdmetalle sind in Eiswasser löslich, während die der anderen Metalle, insbesondere von Aluminium und Eisen, in diesem Lösungsmittel nicht aufgenommen werden. Auf solche Art gelingt die Trennung.

(Schluß folgt.)

Moderne Wunden.[1]

Von Dr. Gg. Lomer.

Mit 4 Abbildungen.

In kriegsschwangeren Zeitläufen erhält die Wertschätzung des heimischen Heeres, das gegebenenfalls Haus und Herd zu schirmen hat, natürlicherweise einen merklichen Ruck nach oben;

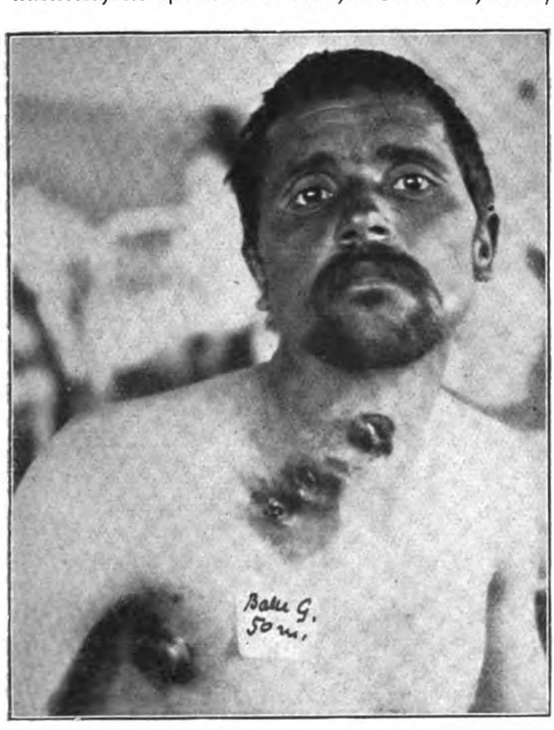
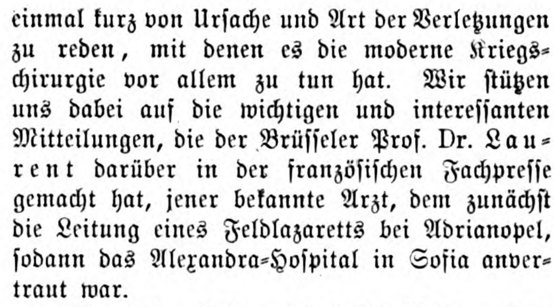


Abb. 1. Oberflächliche Verwundung durch griechisches Geschoß. Man beachte die Eintritts- und Austrittsöffnungen.

und mit ihr steigt die sonst so viel umstrittene Autorität der Militärärzte, auf deren hilfreiche Hand im Kriege die beste Blüte des Landes angewiesen ist. Wie wichtig und bedeutungsvoll ihre Rolle ist, das haben erst die jüngsten Balkankriege mit ihren grauenvollen Verlustziffern wiederum gelehrt. Es ist darum wohl angezeigt, einmal kurz von Ursache und Art der Verletzungen zu reden, mit denen es die moderne Kriegschirurgie vor allem zu tun hat. Wir stützen uns dabei auf die wichtigen und interessanten Mitteilungen, die der Brüsseler Prof. Dr. **Laurent** darüber in der französischen Fachpresse gemacht hat, jener bekannte Arzt, dem zunächst die Leitung eines Feldlazaretts bei Adrianopel, sodann das Alexandra-Hospital in Sofia anvertraut war.



Bulgarien stellte eine halbe Million Soldaten. Von ihnen wurden in den beiden Balkankriegen insgesamt 115 000 verwundet, 46 000 getötet; das ist — zirka der dritte Teil! Und hierbei sind die sehr zahlreichen Todesfälle durch Krankheit noch nicht mitgezählt. 55 vom Hundert der Gefallenen waren am Kopfe, 35—40 am Rumpfe und 5 an den Gliedern getroffen.

Weitaus die **meisten** Verletzungen gingen auf Gewehrkugeln zurück, nämlich 82—84 %. Auf Schrapnells nur 15—17 und auf die **blanke Waffe** gar nur 1 %.

Dreiviertel aller Verwundungen heilten ohne weitere Komplikation. Die Mehrzahl der schwer heilenden Wunden waren den Schrapnells zu danken. —

Die von den kriegführenden Parteien gebrauchten Geschosse waren klein und leicht. Ihre Gefährlichkeit lag hauptsächlich in ihrer



Abb. 2. Durch ein auf 20 m Abstand platzendes Schrapnell zertrümmerter Fuß.

[1] Dieser interessante Beitrag unseres geschätzten Mitarbeiters war nicht nur längst vor dem Ausbruch des Krieges geschrieben, sondern auch zur Aufnahme in dieses Heft bestimmt. (Redaktion.)

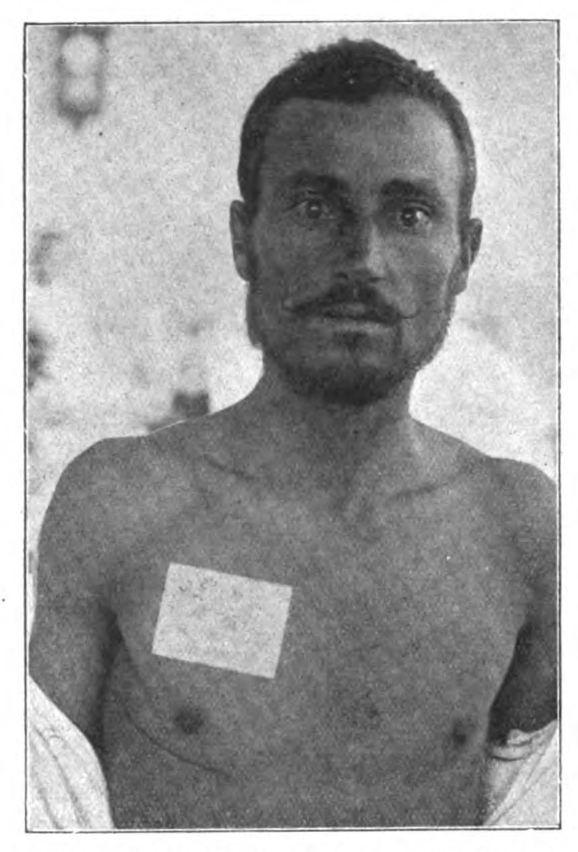


Abb. 3. Durchbohrung der Leber durch ein auf 200 m abgeschossenes griechisches Geschoß. Aufnahme 1½ Monate nach der Verwundung.

kolossalen Geschwindigkeit. Auf nahe Entfernungen, wie 300 bis 500 m, brachten sie oft wahrhaft *explosive Wirkungen* hervor, so daß die Verwundeten sich nicht selten darüber beklagten, daß der Feind Explosivgeschosse verwende. Noch auf 1500 m schlagen sie durch, und erst auf weitere Entfernung schwächt sich ihre Wirkung auf bloße Verwundungen und Quetschungen ab.

Die Einschußpforte kann sehr verschieden aussehen. Einmal ist die Haut scheinbar nur gestreift oder wie mit der Kneipzange durchbohrt, oder die Verletzung kaum wahrnehmbar. Ein andermal ist sie auf 10—20 cm aufgerissen, besonders bei kurzem Abstand der Schützen. Da meist im Liegen oder Niederkauern geschossen wird, sind *mehrfache* Verletzungen durch *eine* Kugel gar nichts Seltenes. So sehen wir in Abb. 1 eine Hals-Brustverwundung mit 4 Eintrittsstellen. Die Kugel wurde auf 50 m Entfernung abgefeuert. In anderen Fällen bringen die auf kurze Distanz gefeuerten Kugeln, wie gesagt, wahrhaft explosive Wirkungen hervor, indem sie Knochen, Muskeln, Sehnen, Gefäße und Nerven zu Brei zerschmettern. Gefährlich können auch Kugeln sein, die, auf felsigem oder baumreichen Gelände rückprallend, erst nachträglich einen Gegner treffen. Gerade diese Verletzungen sind oft tödlich und sehen besonders schrecklich aus.

Im allgemeinen geht das Geschoß glatt durch den Körper hindurch. Manchmal aber bleibt es in den Geweben stecken. Dr. Laurent hat es in 22% der Fälle im Körper gefunden.

Die Richtung, in der die Kugel hindurchschlägt, kann natürlich sehr verschieden sein. Laurent hat Schußkanäle beobachtet, die *quer durch Schädel*, Hals, Brust oder Bauch gingen, *ohne daß schwere Erscheinungen* auftreten. Die *Längs*durchbohrung des Schädels dagegen ist gewöhnlich eine sehr ernste Sache.

Je nach Art und Sitz der Wunde pflegt auch der Schmerz verschieden zu sein. Am größten scheint er sich bei Verletzungen der Geschlechtsorgane fühlbar zu machen.

Ein besonderes Kapitel bilden die Schrapnellverletzungen. „Da die Schrapnells", sagt Laurent, „viel schneller als die Flintenkugeln ihre Geschwindigkeit einbüßen, kann der Soldat sich viel leichter vor ihnen schützen, wenn sie in gewisser Entfernung platzen. Ihm genügt dafür ein leichtes Hindernis, ein Tornister, eine Decke,



Abb. 4. Röntgenaufnahme eines durch eine Granate verursachten komplizierten Bruchs des Oberarmknochens.

etwas Erde, die er auf seinen Kopf streut. Oft genug macht der Soldat sich über das Schrapnell lustig. Häufig findet er Schrapnellkugeln in seiner Kopfbedeckung, in seinen Kleidungsstücken; niemals aber wird er dort Flintenkugeln finden!"

Nur wenn die Granate 10—20 m über der Truppe platzt, ist sie gefährlich. Ihre Bruchstücke verursachen zwar viel größere Verletzungen als die Flintenkugeln, doch gehen sie sehr oft nicht in die Tiefe. In Abb. 2 sehen wir eine Fußverletzung, die durch ein in 20 m Entfernung platzendes Schrapnell verursacht ist. Es handelt sich um einen komplizierten Bruch des Unterschenkels und Fußes. —

Die Kriegschirurgie, soviel sehen wir schon, ist eine ebenso wichtige und eigenartige Sonderwissenschaft, wie die anderen Spezialzweige der Medizin. Ein Kriegschirurg läßt sich nicht von heute auf morgen improvisieren, sondern bedarf einer sorgfältigen Fachausbildung, die bereits in Friedenszeiten einzusetzen hat und kriegerische Verwickelungen aller Art zu fachmännischen Übungszwecken ausnutzen sollte. Wird dies versäumt, so kann es uns einmal so gehen wie den Engländern im Burenkriege —: operierte Bauchverwundete hatten eine größere Sterblichkeitsziffer als die nicht operierten! —

Vermischtes.

Die Größe des Mondes. Sie ist ja im allgemeinen bekannt. Der Durchmesser beträgt 3475 km, etwas über $1/4$, oder sehr genau $3/11$ des Erddurchmessers. Um aber von dieser Größe eine Vorstellung zu bekommen, verlegen wir einmal unser deutsches Vaterland auf den Mond (s. Abb.). Keine Frage, es würde sich dort recht gut ausnehmen. Es würde an Größe deutlich einem der größeren Mondmeere oder richtiger einer Mondebene gleichkommen. Unsere Photographie läßt deutlich die Mondmeere der westlichen Mondhälfte, die einem Hirschkäfer ähnlich sind, erkennen. Sie sind mit bloßem Auge zu sehen; demnach wäre auch Deutschland eben groß genug, um auf dem Mond mit bloßem Auge erkannt zu werden. Nur müßte es durch seine Farbe sich ähnlich von den hellen Gebirgsgegenden des Mondes abheben. — Zur leichteren Würdigung der Entfernungen ist Berlin mit Basel und Königsberg eingezeichnet. Den einfachsten Maßstab gibt die Überlegung: die Längslinie Basel—Berlin—Königsberg ist 1000 km lang und wird von Berlin halbiert. Das vereinzelte Mondmeer links, das Mare crisium, das gut mit bloßem Auge zu erkennen und von den andern Meeren zu trennen ist, hat die Größe von Süddeutschland.

L.



Mond mit eingezeichneter Umrißlinie des deutschen Reichs zur Vergleichung der Größenverhältnisse.

Das Schicksal von Patenten. Menschen und Patente teilen zuweilen das gleiche Schicksal, d. h. sie werden in anderer Weise benützt, als Voraussehung und Voraussicht es vermuten lassen. In dem Aufsatz: Die Milch im Papiersack, Heft 6, Seite 265 ist das Verfahren von Merrel Soule erwähnt. Dieses Verfahren ist, wie Herr Schlachthofdirektor Falk in Elbing in freundlichster Weise mitteilt, eine deutsche Erfindung, die ursprünglich für die Herstellung von Blutpulver ausgearbeitet wurde. Die Erfinder sind Schlachthofdirektor Stauf in Posen und Gewerbeschuldirektor Witt in Elbing; das Patent lautete auf den Namen Stauf und wurde im Elbinger Schlachthof sowohl für Blut als auch für Milch erprobt. Das Patent fand in Deutschland keine Abnehmer und ging für eine verhältnismäßig geringe Summe in den Besitz des Amerikaners Soule über. Die amerikanischen Trockenmilchpulver werden zumeist nach diesem Verfahren hergestellt.

Dr. A. H.



Im Wasgenwald.[1]

Von A. Fendrich.

Mit 6 Abbildungen.

Bei allen Fahrten im deutschen Mittelgebirge ist man nur Wanderer und Mensch. Das Landschaftliche steht allein im Vordergrund. Der Verlauf der Berglinien, die Färbung der Wälder, der Duft der Wiesen, das Rauschen der Bäche und das Wehen der Winde, das schafft die Feierstimmung und läßt alle Werktagsgedanken versinken.

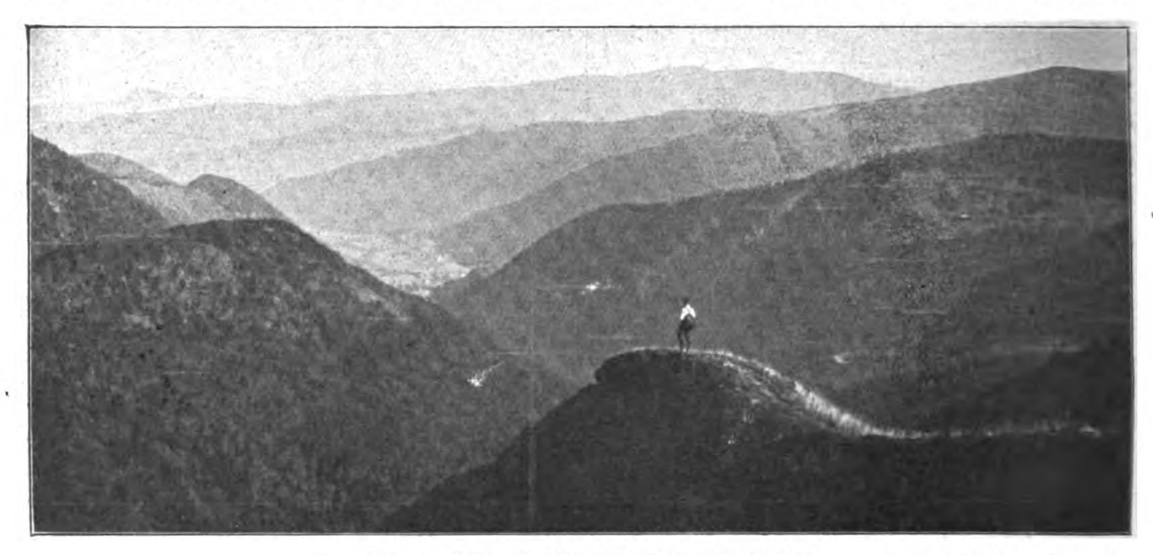


Abb. 1. Blick vom Rothenbach Kopf ins Fechttal. Phot. Friedrich Henning.

Anders, wenn man in die Vogesen geht. Da nimmt man immer ein Stück der Atmosphäre mit sich, die sich aus dem Geruch des Zeitungspapiers, der Druckerschwärze und der Politik zusammensetzt. Selbst wenn man sich des Gefühls erwehren könnte, in einem Land besonderer Art zu sein, alle paar Schritte wird es einem aufgedrängt durch die zweierlei Sprache und hundert andere Dinge. Und wenn man an den kleinen Stationen der Münsterbahn von Kolmar nach Metzeral vorbeifährt, so erteilt uns neben jedem Stationsgebäude ein himmelhoher dicker Flaggenmast, der jedes Frühjahr in frischem Schwarzweißrot angestrichen wird, allzu deutlichen Anschauungsunterricht darüber, daß hier deutsches Land ist.

Mich stört das. Das sehe ich schon ganz von selber. Denn alles hier, die Rebhügel, die Berge und die Burgen, die großen Dörfer und die kleinen Städte, und die Felder bis hinauf zu den jähen Abstürzen des Grenzkamms mit seinen schwarzen Tannen und drohenden Granitklippen, alles das ist für jedes empfängliche

[1] Noch ehe der Krieg in Aussicht stand, hatte unser beliebter Mitarbeiter diese Frühlingsfahrt unternommen. Der Aufsatz sollte später als Anregung zum Besuche dieses gesegneten Stückes Erde erscheinen. Da die Gegend durch die jetzigen Ereignisse in den Vordergrund tritt, so bringen wir ihn jetzt und zwar in der ursprünglichen Form. (D. Red.)

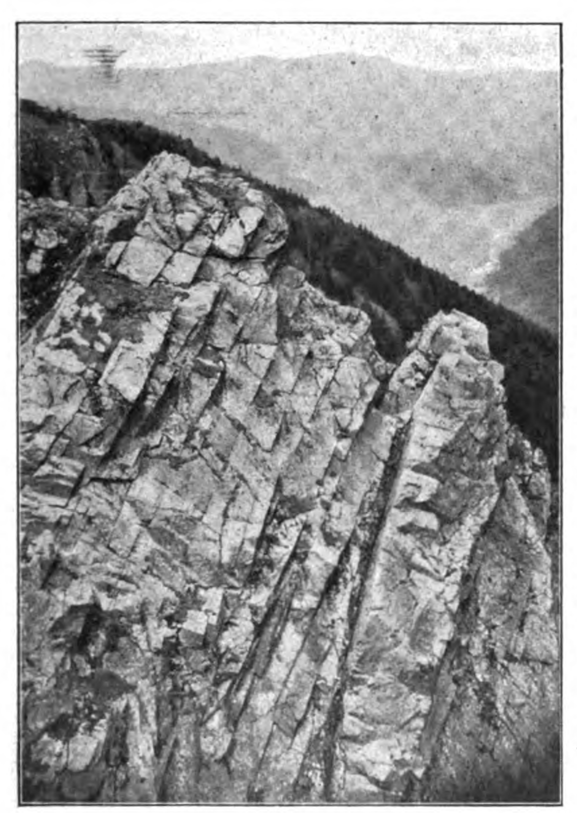


Abb. 2. Frankentalfelsen am Hohneck mit Blick ins Münstertal.

Auge gestimmt auf den kräftigen Ton des Alemannischen und Germanischen.

Die Natur des Wasgaus ist unter dem Druck der gegen die hohe Vogesenwand anbrandenden Nordoststürme um eine Note ernster und rauher gestaltet worden, als der über dem Rhein liegende, durch die Schwarzwaldmauern geschützte, mildere Breisgau. Die Linien sind überall um etwas kühler und kühner als im Schwarzwald, und die Burgen ragen zahlreicher und trotziger gegen den Himmel. Es liegt wie ein leiser Hauch von Schicksal über dem schönen Land. Ob die zwei liebenswürdigen jungen Militärärzte im Lodenrock, die eine Strecke weit die Wanderung mit mir unternahmen, sich in übertriebenen Besorgnissen vor der Gefahr ergingen, in dem Gelände des Grenzkamms auf französisches Gebiet zu geraten und dort „hereinzufallen", oder ob der Krämer in Münster dem Kind, das für nur fünf Pfennige Zimt holen wollte, antwortete: „Jo, wenn mer widder franzeesch sinn, dann git's widder für ä Sou Waar!" — Überall stößt man mitten in der fröhlichsten Stimmung auf tragikomische Einzelheiten, die dem Wandern in den Vogesen eine dramatische Note geben, deren Reiz aus dem Sachlichen heraus um so stärker wirkt, als die Bevölkerung diesseits und jenseits des Kamms von einer ungesuchten Liebenswürdigkeit und einer offenen Höflichkeit gegen die Touristen ist.

Ein anderer Unterschied zwischen dem mir stets nahen Schwarzwald, aus dem ich hinüberfuhr ins elsässische Bergland, und den Vogesen, ist ein geologischer. Zunächst zwar erscheinen die ungefähr in gleicher Entfernung vom Rhein sich türmenden Gebirge einen starken geologischen Parallelismus aufzuweisen, der noch dadurch erhöht wird, daß gerade zwischen Feldberg und Hohneck (1495 und 1361 m) der jungvulkanische Kaiserstuhl wie ein kleiner Bergsonderling zwischen den beiden gewaltigen Höhenzügen sozusagen die Mittellinie andeutet. Ebenso wie der Schwarzwald, zerfällt auch das elsässische Nachbargebirge in einen südlichen kristallinischen und einen nördlichen aus Sandstein aufgebauten Teil. Wenn man aber näher zusieht, so unterscheiden sich der hohe Schwarzwald und die Hochvogesen in den sie aufbauenden Kernmassen ganz bedeutend. Das rechtsrheinische Bergland ist ein gewaltiges Gneismassiv. Im linksrheinischen ist der Granit das vorherrschende Gestein. Diesem Unterschied in seinem Wesensbestand verdanken die Vogesen auch in den Einzelheiten ihrer



Phot. Georg Henning.
Abb. 3. Am Tänchel. Blick ins Lebertal.



Landschaftsbilder die härtere — (der Laie nennt das die romantischere) Linie. Der kristallinische Aufbau des prachtvollen hellen Vogesengranits ist für das Auge etwas Trotzigeres, Charaktervolleres als der dunkle, leichter verwitternde Gneis. Die Felsklippen der Hochvogesen, deren Türme und Zacken von den alpinen Feinschmeckern und Kletterkünstlern gerne aufgesucht werden, finden sich in dem milder geformten südlichen Schwarzwald nicht. Die verwitterten Gneisfelsen der Erosionsschlucht beim Hirschsprung im Höllental und die Basaltfelsen des Battert bei Baden-Baden können sich mit den

weiten Tannenkessel das schöne Städtchen Münster, berühmt durch seine Baumwoll- und Leinengewebe und durch seine Molkereierzeugnisse.

In Münster nimmt die elektrische Zahnradbahn auf die Schlucht ihren Anfang. Da ich auf die Abfahrt warten mußte, war ich froh, im nahen, von einem üppigen Park umgebenen Gasthaus ein Feuer im Ofen zu finden. Das Sprichwort der Elsässer, daß es in den Vogesen sechs Monate kalt sei, fünf Monate regne und einen einzigen Monat schönes Wetter gebe, fing sich hier an, schon zu bestätigen. Die elektrische Zahnradbahn, deren Elektromotoren den dunkeln

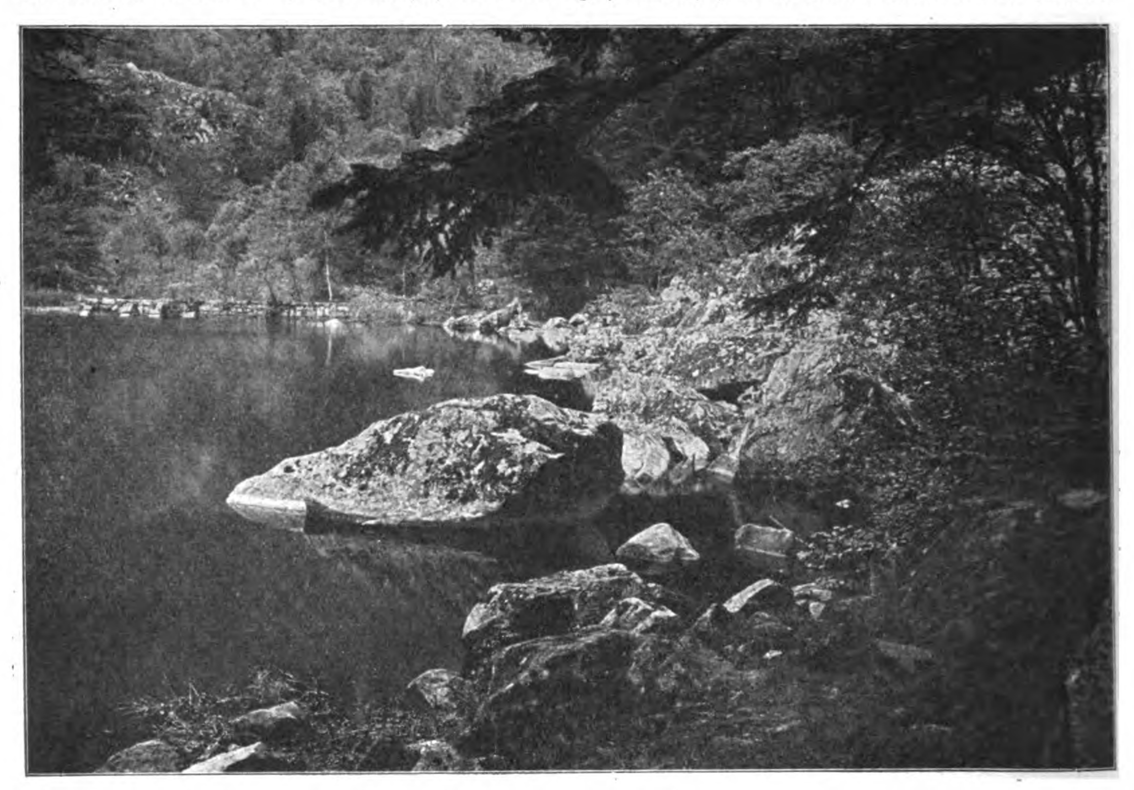


Abb. 4. Fischbödle am Hohneck.

scharfkantigen Granitschwertern der Hochvogesen in dieser Beziehung nicht messen.

Der malerische Teil der Hochvogesen, um den sich die höchsten Erhebungen des Gebirgs mit einer Unzahl kleiner Seen lagern, ist die Gegend der Schlucht (1143 m). Ich hatte einen sonnigen Maimorgen gewählt, um von Freiburg über Kolmar bis Münster zu fahren. Bei Türkheim, wo von den waldigen Vorbergen der Hochvogesen die schöne Häusergruppe der Drei Ähren herabwinkt, öffnet sich das weite Tal. — Durch grüne Felder, aus denen tiefrot die blühenden Kleeäcker herausleuchteten, ging es bis an den Fuß der Hochvogesen. Dort liegt in einem

Wald der steilen Granithänge mit einem gewaltigen Ton erfüllte, brachte die Reisenden mit Überwindung von fast achthundert Meter Steigung in gerade einer Stunde auf die Schlucht, wo die aus dem Tal dampfenden Nebel sich zu einem Wolkendunst von solcher Dichtigkeit zusammengebraut hatten, daß man bei der Aussteigstelle gerade den deutschen Zollwächter auf der einen und den französischen auf der andern Seite der Grenzpfähle sehen konnte und sonst nichts als noch einige in die weiße Nebelmilch hineinstehende Felstürme.

In dem deutschen Gasthaus mit dem schönen Namen „Zum weißen Rössel“ war ich gleichfalls

froh, mich mit dem Rücken gegen einen wohlgeheizten Ofen setzen zu können. Eine liebenswürdige Elsässerin von keltischem Typus mit einem leichten Flaum auf der Oberlippe versorgte meinen leiblichen Menschen aufs beste, und gelegentliche Ausblicke durchs Fenster in das Nebelgewoge gaben mir nach und nach die Empfindung, daß das „Weiße Rössel" ungefähr wie ein Schwalbennest in die Granitmauern der Schlucht eingebaut sein müsse. Denn die Paßstraße stürzte gerade vor dem Gasthaus in die nebelerfüllte Schlucht ab, und die Tiefe des Hauses gegen die im Rücken befindliche Felswand war so gering, daß man erst in den nächsten Tagen vom Gastzimmer in die oberen Stockwerke wird gelangen können, ohne dabei die Küche zu betreten, für die gerade einige Maurer den Platz aus dem Fels herausbrachen.

Spät gegen Abend fanden sich noch meine zwei Begleiter aus dem Münstertal ein, die im Nebel richtig, ohne es zu ahnen, in „Feindesland" geraten waren, ohne daß sich indes die französischen alten Buchen mehr um sie gekümmert hätten als die deutschen Bergtannen. Nach ihnen rückten noch einige Wandervögel an, bei denen der gute Türkheimer gleichfalls eine Art abenteuerlicher Grenzstimmung erzeugte, und aus purem Übermut gingen wir alle mit einem Gruseln zu Bett, ähnlich wie die Gäste im Wirtshaus im Spessart.

Aber am andern Morgen waren alle Nebel und mit ihnen alle Märchen- und Räuberstimmung verflogen. Die große Sonne der Welt schien über den Bergen, lachte in die Täler Frankreichs und in die Auen Deutschlands hinein, blitzte gleich freundlich auf deutschen wie auf französischen Uniformknöpfen und ließ die letzten Schneeflecken auf dem Hohneck (1350 m) so verlockend auf den gelbbraunen Weideflächen leuchten, daß allen Nachtgästen des famosen „Weißen Rössel" die Wahl nicht schwer wurde, was jetzt zu tun sei.

Wie ein Riese, der auf den Knien und den Händen liegt, so teilt der Hohneck mit seinem langen flachen Rücken die zwei Reiche. Der nicht steile Weg führt durch immer spärlichere Baumbestände hinauf zum Gipfel. Es war eine nochmalige Wanderung aus dem Frühling in den Winter. Unten an der Schlucht leuchtete schon das junge Laub hell zwischen den dunkeln Tannenzweigen heraus. Der einzige Schmuck der Buchen waren die stachligen hellbraunen Blattknospen, aus denen nur da und dort einmal der allererste helle Blattflaum quoll.

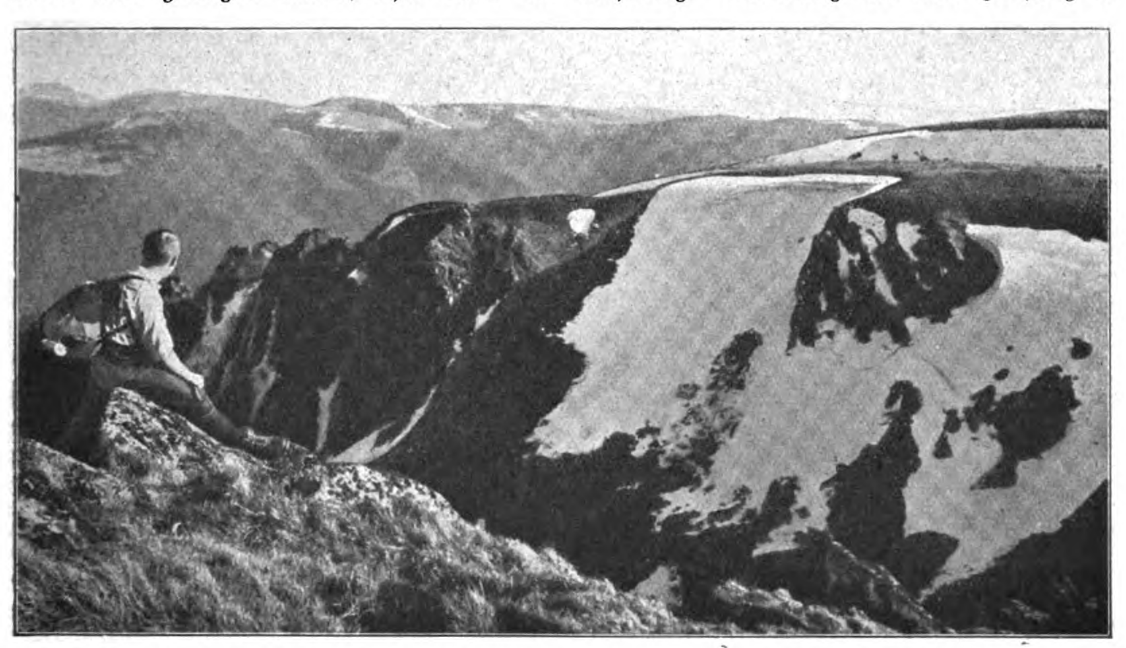


Abb. 5. Blick vom Hohneck auf Kastelberg und die Spitzköpfe. Im Hintergrund der große Belchen.

Das sind die höchsten Buchen Deutschlands, die am Hohneck, und nicht nur die windverzerrte Form ihrer Äste, sondern auch ihr dichter grüner Pelz aus Moos und Flechten zeigt das Außergewöhnliche ihres Standortes. Manchmal ähneln sie, da sie hier oben gedrungener im Stamm sind, den Bergahornen, die sich natürlich am Hohneck häufig finden. Beide Bäume passen in ihrer Urahnengestalt gar gut zu den glattgespaltenen gewaltigen Granitblöcken, -bänken



und -tafeln, die überall fast ohne Verwitterungsspuren in ihrer harten kristallinischen Schönheit umherliegen und einen Architekten oder gar einen Brückenbauer geradezu reizen müssen. Im Schwarzwald drüben stoßen wir auf solchen Höhen immer auf den Gneisüberzug des Gebirgs. Hier aber ist die Haut längst verwittert, und das harte Granitfleisch tritt überall zutage.

Je höher man auf dem Grenzkamm des Hohneck hinaufkommt, desto tiefer gerät man in den Winter. Breite Schneestreifen, die in den Schluchten auch über den Sommer nicht verschwinden, heben das schüchterne Grün der unteren Matten und das stumpfe Braungelb der Weidflecken. In den schäumenden Wassern wiegen sich riesige Sumpfdotterblumen in der ganzen Pracht ihrer goldenen Blüten. Oben, neben dem Gasthaus, hart an einer Schneezunge, fand ich knospende Kriechweiden und pelzige Berganemonen.

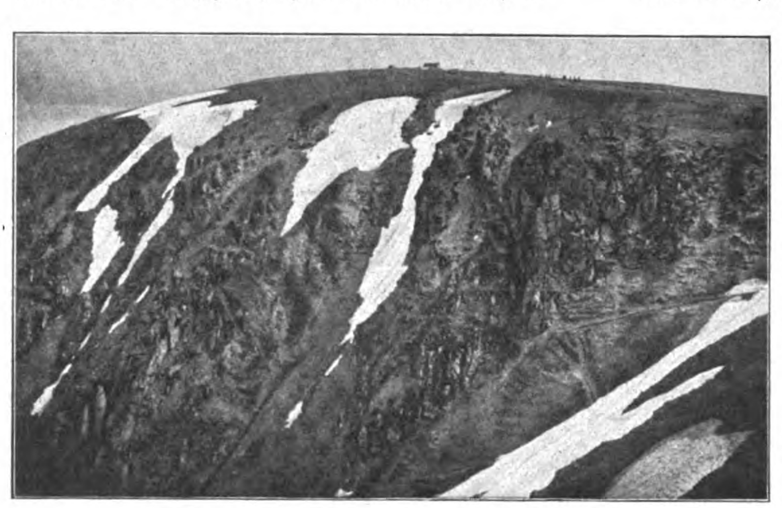


Abb. 6. Der Hohneck, 1361 m, von Norden.

Aber genug der Geologie und Botanik. Wenn man auf dem Gipfel des Hohneck steht, vergißt man das alles vor der überwältigenden Rundsicht.

Im Osten dehnte sich die Rheinebene mit ihren fröhlichen Dörfern und Städtchen und dem breiten Silberband des Stroms, und dahinter stiegen sanft und immer höher die Kulissenmauern des Schwarzwalds auf. Im Westen sah man weit hinein in das üppige Gallierland. Wer hier oben steht und die steilen Osthänge der Vogesen mit ihren scharfgespaltenen Klettertürmen, aber mit ihren sanftverlaufenden Westhängen sieht, der begreift die Entstehung des alemannischen Sprichworts vom „Herrgöttli in Frankreich". Von überall grüßten die dunkeln Augen der zahlreichen Vogesenseen, und in dem Himmelssaum des leichtverschleierten Süden war wie ein Spitzenmuster die Kette der Alpen gewoben.

Der deutsche Wasgenwald und der Grenzkamm der Hochvogesen gehört zu dem Schönsten, was wir an deutschem Gebirgsland haben. Die Landschaftslinie ist dort größer, ernster und dramatischer bewegt, als im benachbarten Schwarzwald. Wer aber auf ganz dicht beieinander liegendem Gebiet einen unerwarteten und entzückenden Wechsel des Landschaftsbilds erleben will, der wandere aus der Schlucht hinab ins französische Tal von Gérardmer. Er kommt in eine andere Welt, in der ein milder Himmel über einem reichen Land voll malerisch weicher Gefilde strahlt.

Der interessanteste Abstieg von Hohneck ist der über das Fischbödle nach Metzeral. Das ist einer der interessantesten geologischen Spaziergänge in den Hochvogesen. Wer im Mittelgebirge die verwaiste Wiege eines Gletschers sehen will, der steige vom Hohneck durch die Terrassen des künstlichen Stauweihers Schießrotried hinab zu dem von einem prachtvollen Felszirkus umgebenen einstigen Firnkessel, dem jetzt in einen Forellenweiher umgewandelten Fischbödle. Nur beim Feldsee am Feldberg finden wir eine ähnliche von himmelhohen Felswänden umstandene Gletscherwiege, in der aus dem dort zusammengewehten und langsam verfirnenden Schnee das grüne Gletschereis wuchs und sich langsam dem Tale zu in Bewegung setzte. Den gewaltigsten Eindruck macht der Firnkessel, wenn man auf dem Felsriegel steht, den die Besitzer des Forellenweihers zu dessen natürlichem Abschlußdamm ausgebaut haben. Die Wasser des Fischbödle schäumen in einem schönen Bachbett neben dem guten Fußweg hinab nach Metzeral. Wer seine Augen aufmacht, kann da und dort nicht nur Spuren von Gletscherschliffen, sondern auch Gletschertöpfe, d. h. die vom Gletscherbach durch einen rotierenden Stein ausgehöhlten Strudellöcher entdecken. Zwischen deutlich erkennbaren Moränenwulsten hindurch gelangt man in einer immer milder werdenden Landschaft hinab nach Metzeral.

Als ich am Abend des zweiten Tages wieder nach Hause fuhr, rechnete ich in der Eisenbahn zusammen, daß ich unterwegs genau fünfzehn Wanderern begegnet war. Das verdienen die Hochvogesen nicht. Sie sind zusammen mit dem höchsten Gebiete des Riesengebirges das wildeste und schönste Bergland des deutschen Reichs.

In einem Hochtale der Hohen Tátra.

Von Dr. phil. Ernst Nowak. Mit 3 Abbildungen.

Strahlender, herrlicher Morgen! Kein Wölkchen steht am tiefblauen Himmel. In heiterer Klarheit recken sich die Tátraberge zur jungen Sonne. Es ist ein Tag, wie ihn die sonnige Südseite der Tátra so oft beschert, während jenseits des Kammes an der Regenseite die Wolken wie in einem Hexenkessel brodeln. — Unser Wanderziel ist die Csorberspitze im Mlinicatal, in dessen Tiefe wir, — wie auf die ganze westliche Tátra, von den Fenstern unseres Standquartiers, Hotel Móry am Csorbersee, einen herrlichen Blick genießen (Abb. 1). Das Mlinicatal besteht, wie fast alle Hochtäler der Südseite der Tátra, aus einer Reihe von treppenartig sich folgenden Riegeln und Becken. Über die steile Wand des untersten Riegels stürzt die Mlinica, — ein reißender ansehnlicher Gebirgsbach, der dem Poprad zuströmt, in einer schönen Kaskade hinab; es ist der Schleierwasserfall, dessen Rauschen der Bergwind an stillen Abenden bis an unsere Fenster trägt. Über dem Riegel des Schleierwasserfalles folgt, wie man schon von unten deutlich erkennen kann, ein längerer Absatz; in ihm liegt der kleine Nadskok-See. Dann sieht man eine zweite Talwand emporsteigen, die ein hinter ihr folgendes Becken abschließt, in dem sich der untere Gemsensee erstreckt. Dann baut sich am Talschluß die mächtige, breitgebaute Pyramide der Csorberspitze vor; sie spaltet das oberste Talstück in zwei Äste; in der rechten Nische verbirgt sich hinter einem dritten Querriegel der obere Gemsensee; in der linken Nische liegen, gleichfalls hinter einer Talwand, die von unten allerdings nicht mehr wahrnehmbar ist, der Szent-Ivan und der Döllersee, zu dem sich die Csorberspitze in jähem Abfall hinabsenkt.

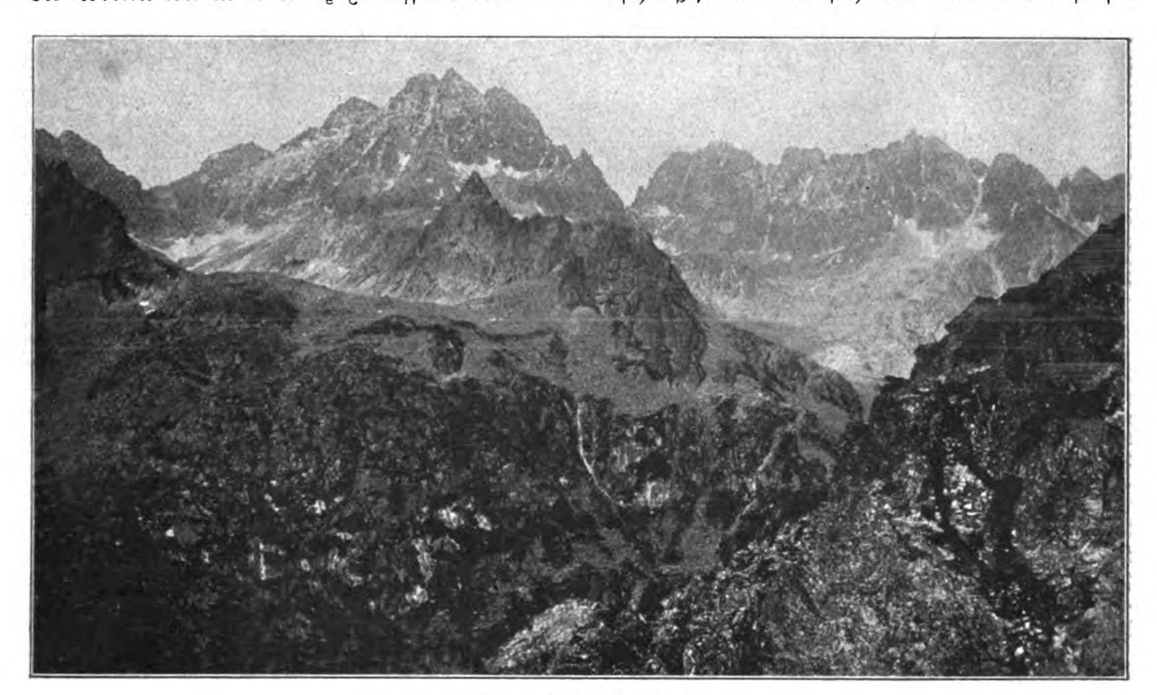


Abb. 1. Die Csorberspitze im Mlinicatal.

So liegt der ganze Weg vorgezeichnet vor unseren Augen; greifbar nahe scheint in der klaren Morgenluft das Ziel und ohne jede

Schwierigkeit erreichbar! Und doch kostet es viele Stunden oft recht mühseliger Kletterei, bis das Talende erreicht ist.

Einen ebenso mustergültigen **Dreietagenbau** wie das Mlinicatal weist das westlich parallel laufende, durch den Rücken des Szolisko von ihm getrennte **Furkotatal** auf. Dort ist der Taleingang breit, die erste Stufe flacher, und das nun folgende unterste Stockwerk besitzt eine bedeutende Tiefe; in ihm liegen die kleinen unscheinbaren Furkotaseen. Hinter dem zweiten, sehr steilen und hohen Querriegel ist in dem mittlerweile ganz enge gewordenen Tale in einer großartig wilden Szenerie der untere Wahlenbergsee ausgegossen.

Rechte, bis wir ganz in sein alleiniges Gebiet eingedrungen sind. Zwischen Rasenmatten und Knieholzgruppen schlängelt sich nun der Fußpfad am rechten Ufer der wildschäumenden Mlinica dahin, bis nach etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden in 1600 m die Talwand erreicht ist, über die der Schleierwasserfall hinabstürzt. Wir stehen hier vor einem jener charakteristischen Felsriegel, die fast alle Täler der Südseite der Tátra gleichsam in mehrere Stockwerke einteilen. Diese Querriegel verdanken ihre Entstehung der Tätigkeit der ehemaligen Gletscher. Der Geograph nennt ein derartig entstandenes Stufental eine **Kartreppe**.

Man kann in der Tátra fast sicher sein, hinter jedem Talriegel, in dem auf ihn folgenden

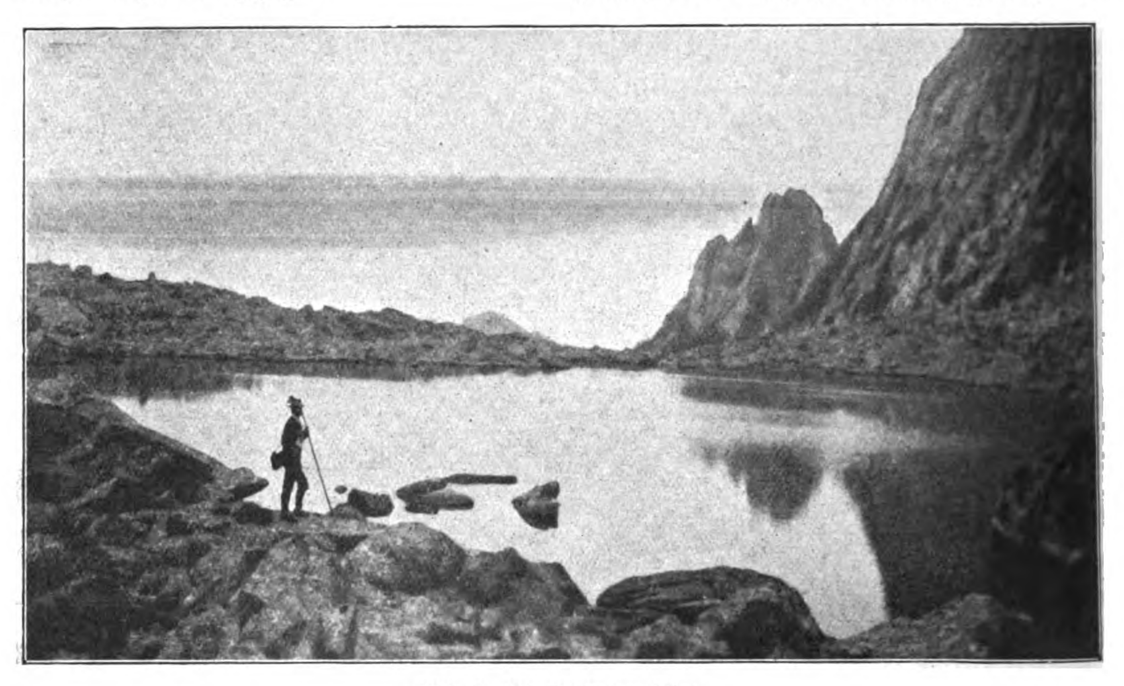


Abb. 2. Die Zacken der Ostra.

Unsere Abb. 2 zeigt die schroffen, kulissenartig am westlichen Ufer aufgebauten Felsenzacken der Ostra (= die Scharfe). In dem wiederum von einer sehr jähen, hohen Querwand abgegrenzten obersten Stockwerk befindet sich dann der obere Wahlenbergsee.

Doch zurück ins Mlinicatal! Der Weg zum Schleierwasserfall führt zunächst durch den wilden Bergwald, der hier auf den Felstrümmern der riesigen Moräne wuchert, wie sie fast überall in der Tátra als ein Zeuge der Eiszeit an den Talausgängen aufgestaut ist. Dann in etwa 1500 m Seehöhe ist es nur noch ein letztes Sichaufraffen des Baumwuchses. Immer mehr tritt das stark entwickelte Knieholz in seine

Absatz einen kleinen Hochsee, — ein **Meerauge**, zu finden; auch das sind glaziale Bildungen. Teils liegen sie in Felsbecken eingebettet, die vom Eise ausgeschürft und ausgehobelt sind, — und dann können sie eine beträchtliche Tiefe erreichen[1], — oder sie sind durch eine vor ihnen wallartig aufgeschichtete Stirnmoräne gestaut; in diesem Falle sind sie meist seicht und ihr Boden von Moränenmaterial bedeckt.

Als Moränenstausee ist auch der Csorbersee (siehe Abb. 3) aufzufassen; er ist in der riesigen ringförmig um die Talausgänge der Südseite

[1] Bekanntlich hielt die Volksphantasie manche der Meeraugen für unergründlich und für unterirdisch mit dem Meere in Verbindung stehend.



der Hohen Tátra gelagerten Endmoräne eingebettet, die gerade hier an den parallel nebeneinanderliegenden Mündungen des Mengsdorfer-, Mlinica- und Furkotatales überaus mächtig entwickelt ist und, von der Ebene gesehen, einen sanft gewölbten, einseitig kuppelförmigen Vorberg darstellt.

Ein typischer kleiner Moränenstausee ist auch der seichte Nadskoksee, der nach müheloser Ersteigung der reichlich von Grasbändern durchsetzten Talwand des Schleierwasserfalles erreicht wird. Nun fällt der Blick in die Tiefe des ersten Stockwerkes des Tales bis zu dem nächsten Querriegel; dieser weist jedoch nur rechts den Charakter einer Wand auf, während sich links, allmählich ansteigend, das Felschaos der alten Grundmoräne bis zum Fuße der Csorberspitze und der letzten Stufe vor dem Szent-Jvan-See dahinzieht. Es ist der Blick in eine Felsenwüste. Aber noch verleiht das Grün der Rasenbänder und der verstreuten Knieholzgruppen, und der freie Blick hinab auf die Wälder am Csorbersee, auf die freundliche Ebene und die in bläulicher Ferne verschwimmenden sanftgeformten Berge der Niederen Tátra, der Szenerie nicht jenen packend wilden Charakter, wie er uns in den obersten Teil der Tátratäler entgegentritt. — Die häufigen Pfiffe von Murmeltieren erinnern jedoch daran, daß wir bereits in von Menschen seltener betretene Regionen eingedrungen sind. Das Murmeltier ist in den weniger begangenen Hochtälern der Hohen Tátra durchaus nicht selten, da es geschützt wird. Gar manchmal kann man einen der drolligen Felsbewohner über die Felsen huschen sehen oder gar in seinem possierlichen Treiben beobachten.

Nach ungefähr $^3/_4$ Stunden (vom Nadskoksee) ist der Fuß der zweiten Talstufe erreicht, und nachdem diese an einer wenig steilen Stelle leicht erstiegen ist, blinkt uns schon der helle Spiegel des unteren Gemsensees entgegen. Der vor uns liegende Stufenabsatz ist sehr kurz; auch der See ist nur von geringer Größe wie der Nadskoksee, doch scheint er bedeutend tiefer. Die hohen steilen Felsen der dritten Talwand ragen an seinem Norduser unmittelbar aus dem Wasser empor; das Becken des Sees ist sichtlich vom Gletschereis tief ausgehöhlt. Sonst bedeckt ein wildes Durcheinander von riesigen Granitblöcken den Talboden: meterlange, massige Felsplatten in allen Lagen, eben wie Tische, geneigt und steil emporgerichtet, mit ihren spitzen Kanten in die Höhe starrend, dazwischen wieder Blöcke von rundlicher Gestalt, oft von vielen Tonnen Gewicht, aufeinander getürmt und ineinander geschachtelt, Brücken, Höhlen und Tunnels bildend. Es ist der Schauplatz einer Gigantenschlacht. Und doch sind es für das menschliche Auge in ihrer Wirksamkeit kaum sichtbare Naturkräfte, — Spaltenfrost und Regenspülung, — die langsam, aber sicher wirkend das vollbracht haben.

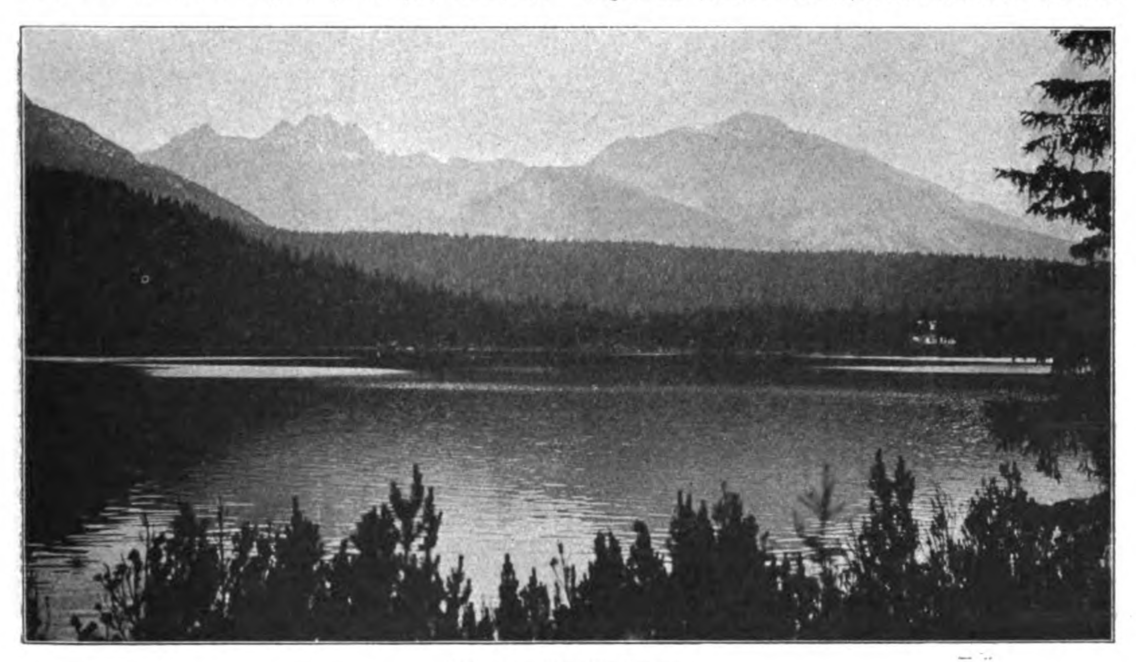


Abb. 3. Der Csorbersee.



Wir wählen den Weg nun kurzerhand senkrecht über die vor uns aufsteigende letzte Talwand, — eine mühselige Kletterei, die uns weit über eine Stunde Zeit kostet. Dann gilt es noch über den hier am Rande des Stufenabsatzes aufgedämmten Strom von Felsblöcken zu turnen — und dann blicken wir in das ruhige Auge des oberen Gemsensees.

Wir sind in der äußersten, weltentrückten Felswildnis der Tátra. Nichts als Stein und Himmel, — und der dunkle, träumende Spiegel des Meerauges; so geheimnisvoll blinkt sein Wasser in der Totenstille der starren Felsmassen. Woher rührt dieser Zauber des einsamen Sees? Ist er nicht dem fernen Weltmeer entliehen, mit dem er in geheimnisvollem Zusammenhang stehen soll? Selten unterbricht ein Laut das feierliche Schweigen dieser tiefen Einsamkeit; der leiseste Pulsschlag der Natur scheint oft verstummt; es ist ruhig, so wunderbar ruhig. Nur leise, kaum hörbar das Plätschern der vom leichten Winde gekräuselten und gegen das felsige Ufer getriebenen Wellen des Sees. Das zarte Piepen eines über die Felsen dahinhüpfenden Bergfinken oder der hallende Pfiff eines Murmeltieres, der von unten aus dem Tale zu unserem Ohr dringt, läßt uns schon aufhorchen. Es sind die einzigen Zeichen irgend eines Lebens. Da, plötzlich ein leises Rollen. Es wird stärker, schwillt an zum Prasseln und Krachen, daß die Berge davon widerhallen; dann nur noch ein leises Rieseln, der kurze Anschlag der losgelösten Steine. Wieder tiefe, tiefe Stille, nur das sanfte Plätschern des Sees. —

Der obere Gemsensee liegt in einem nicht zu geräumigen Felsenkessel; es ist eine vom Eis ausgestaltete Bergnische, ein K a r, das gegen Westen die steilen Hänge der Csorberspitze, gegen Osten der Felswände der Hinteren Bastei abschließen; gegen Norden bildet die Umrahmung ein etwas niedrigerer Felsenkamm, der gegen die Csorberspitze hin eine Einschartung besitzt. Bis zu dieser Scharte steigen wir noch empor; weiter bis zur Spitze vorzudringen, davon raten uns im Norden aufziehende und über den Grat daherjagende Wolken sowie fernes Donnergrollen ab. Von oben bietet sich ein beschränkter Blick in die furchtbar jähe Tiefe des von keinem grünen Fleckchen belebten Hlinskatales und auf die hohen Abstürze der jenseitigen Seite; nach rechts über einen niedrigen Felsengrat ist der Kessel eines zweiten Tales sichtbar, an dessen Sohle der dunkle Spiegel eines Sees ruht (der Hinzensee am Ende des Mengsdorfer Tales). Sonst nichts als die zerklüfteten Felsen der nächsten Berggipfel.

Und nun wenden wir den Blick zurück in die Tiefe des eben durchwanderten Tales; da leuchtet in der Ferne durch den schmalen Ausgang des Tales ein einfaches, kleines, liebliches Bild in massigem Felsenrahmen: die grünen Wälder am Csorbersee mit einigen hellen Punkten, — den Villen und Hotels; dann der Streifen der sonnenbeschienenen Ebene, im Hintergrund die schöne Wellenlinie der dunklen Waldberge der Niederen Tátra; darüber wie ein krönendes Band ein lichter Wolkenstreifen mit feinen Schattierungen, der sich wundervoll von dem sonst tiefblauen Himmel abhebt. — Wie ein weites lockendes Lichtpünktchen, wie eine Erinnerung daran, daß es noch eine farbengeschmückte, lebendurchglühte Welt gibt, wirkt dieses zarte, heitere Gemälde in der Ferne in all der starren, toten Trümmerwildnis um uns her. Hier sind nur die seltsamen ernsten Linien sichtbar, die die Umrisse der Felsenkämme zu beiden Seiten des Tales scharf vom blauen Himmel abzeichnen; dann das eintönige Grau des Granitgesteins, das nur selten vom matten Grün der spärlichen Grashalden durchsetzt ist. Von unten aus dem Talkessel blickt schwermütig das dunkle Auge des Sees. Ja, es spricht von einem traurigen und einsamen Dasein. Und die weißen Firnflecken da oben am Abhang sagen uns, daß es nicht lange dauert, dieses kümmerliche Leben. Erst vor kurzer Zeit hat sich wohl das klare Auge geöffnet, bald werden sich wieder die eisigen Lider schließen zu langem, langem Winterschlaf. Nur die milden, wärmenden Strahlen der sommerlichen Sonne haben es zu diesen wenigen Tagen des Wachens erweckt, sie hauchen diese leise Ahnung von Farben und Leben über die sonst so tote Landschaft.



Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Schon war ein Teil unseres Septemberheftes gedruckt, als die Mobilmachung befohlen wurde. Ein großer Teil unserer Redaktionsmitglieder, der Leiter der Versandabteilung und zahlreiche andere Mitarbeiter mußten in den ersten Tagen einrücken, während ein weiterer großer Teil unserer Angestellten beim Erscheinen dieses Heftes ebenfalls ins Feld gezogen ist. Auch den auswärtigen Mitarbeitern geht es so, eine Menge lieber Freunde und Kosmosmitglieder sind eingezogen und können ihre Verpflichtung zur Lieferung von Aufsätzen und Bildern nicht einhalten. Die Druckereien und Buchbindereien können nur mit Aufbietung der letzten Kräfte einen Teil ihres Betriebs aufrecht erhalten.

Die Herausgabe und die Arbeiten am Kosmos sind zudem, da die Transportwege nach Leipzig bis auf weiteres gesperrt sind und der Postvertrieb überall stockt, außerordentlich schwierig. Wenn auch der Landsturm aufgeboten wird, ist überhaupt kein geübtes männliches Personal mehr vorhanden, und es ist mit zeitweiser Schließung des Betriebs zu rechnen. Wir bitten also unsere Kosmosmitglieder um freundliche Geduld und Nachsicht und um Berücksichtigung dieser Umstände. Sie wissen ja, daß wir alles Menschenmögliche tun werden, um unsere Freunde zufrieden zu stellen. Wir bitten aber auch, uns durch schleunige Meldung von Adressenänderungen auf dem Laufenden zu halten, damit die wenigen Leute, die noch in unserem Betrieb tätig sind, nicht mit zeitraubenden Anfragen und unnötigen Arbeiten belastet werden.

Die zwei Buchbeilagen: Nagel, Romantik der Chemie und Kahn, Milchstraße sind größtenteils fertig oder werden, wie wir hoffen, in den nächsten Tagen fertiggestellt werden können. Den Versand wollen wir aber erst vornehmen, wenn sich die Lage so geklärt hat, daß die Bände sicher in die Hände unserer Mitglieder gelangen.

Der Krieg, mit allen Mitteln, die die Naturwissenschaften und Technik bieten, geführt, wird Europa auch kulturell zurückbringen. Hoffen und wünschen wir, daß der Kosmos nach dem Krieg seine Mission auch weiterhin erfüllen kann. Dafür erbitten wir jetzt schon die Mitarbeit aller unserer Freunde.

Hoffen und wünschen wir aber auch aus ganzem Herzen alles Gute für die kämpfenden Brüder, Mitarbeiter und Freunde, deren Los zu erleichtern ebenfalls wieder unsere hochentwickelte Naturwissenschaften und Technik reichlich Mittel zur Verfügung stellen.

Stuttgart, Anfang August 1914.

Redaktion und Geschäftsstelle des Kosmos.



Buchbesprechungen.

Vermischtes.

Thomas, Das Elisabeth Linné-Phänomen (Jena, Fischer, ℳ 1.50). Über das Blitzen der Blüten, eine nicht überall bekannte Erscheinung, berichtet hier der Verfasser nach eigenen Versuchen und unter Behandlung der bekannten Belegstellen. Er führt das Aufleuchten auf die Rotblindheit der Stäbchen am Rande der Netzhaut des Auges zurück.

Lipschütz, Stoffwechsel und Energiewechsel des Menschen (Leipzig, Voigtländer, ℳ 2.60). Der Verfasser will den Leser über die Grundbegriffe der Physiologie aufklären und gleichzeitig die Kluft zwischen der großen Masse des Volkes und der Wissenschaft überbrücken. Schreibweise und Ansichten Lipschütz' sind ja den Kosmoslesern wohlbekannt.

Prof. Dr. **Fr. Sigmund, Physiologische Histologie des Menschen- und Säugetierkörpers**, dargestellt in mikroskopischen Originalpräparaten mit begleitendem Text und erklärenden Zeichnungen (Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 10 Lieferungen zu je ℳ 10.—). Von diesem wiederholt erwähnten Werke, das durch die treffliche Verbindung von Wort, Bild und Präparat die histologischen Untersuchungen so anregend und fesselnd gestaltet, liegen uns heute **Lief. 3—8** zur Besprechung vor. Um gleich das Wichtigste vorweg zu nehmen, seien die sorgfältig ausgewählten und instruktiven Präparate zunächst hervorgehoben, die wiederum deutlich die große technische Fertigkeit Sigmunds in der Herstellung derartig schwieriger Präparate erkennen lassen. Die meisten Abbildungen sind nach den, in einer Mappe der Lieferung beiliegenden, Präparaten hergestellt und tragen wesentlich zum Verständnis des erklärenden Textes bei. Lieferung 3 führt uns die Zusammensetzung des Zentralnervensystems vor Augen, in Lief. 4 wird der feine Bau der Fortpflanzungsorgane dargestellt und Lief. 5 befaßt sich mit den Organen der Atmung und der Harnbildung und -ausscheidung. Das Auge und seine Hilfsorgane füllen die 6. Lief. aus und die übrigen Sinnesorgane: Gehör, Geruch, Geschmack und die Tastorgane werden erschöpfend in Lief. 7 gezeigt. Die 8. Lief. schließlich ist einem „ganz besonderen Saft", dem Blut vorbehalten und zeigt recht anschaulich die Organe der Blutzirkulation und die Blutbildung. Eine besondere Empfehlung erübrigt sich m. E., da der Name des Autors und die wahrhaft unerreichbar vollendeten Präparate allein genügen, um dem Werke eine große Verbreitung zu verschaffen. Dr. Georgi.

Franck, Die Kalkdiät (München, Gmelin, o. Pr.). Die Wichtigkeit des Kalks für den menschlichen Organismus ist längst bekannt. Wie man seine Zufuhr vom Standpunkt des Arztes aus regelt und zu Heilzwecken verwendet, zeigt der Verfasser der interessanten Broschüre.

Waldheim, Chemisch-Technisches Rezept-Taschenbuch (Wien, Hartleben, ℳ 6.—). Eine ganz gewaltige Menge von wichtigen, für jeden Haushalt nützlichen Rezepten von Klebestoffen, Farben, Lacken u. a. sind hier in praktischer Form vereinigt. Wir können das Taschenbuch nur warm empfehlen.

Gesteinskunde von Prof. Dr. **Rinne**, Leipzig 1914, Dr. Max Jänecke. Diese Gesteinskunde verbindet in glücklicher Vereinigung strenge Wissenschaftlichkeit und allgemeinverständliche Darstellung. Die tote Gesteinswelt gewinnt in diesem Buche Leben und tritt in die mannigfaltigsten Beziehungen zu dem Leser, der die Entstehung und Verwertung der Gesteine kennen und verstehen lernt. Erze, Salze und andere Gesteinsarten, die technisch wertvoll sind, hat der Verfasser besonders eingehend behandelt, so daß der Ingenieur, der Hüttenfachmann, der Baumeister, der Architekt, der Landwirt, kurz jeder Beruf, der mit Gesteinen arbeitet oder von der Zusammensetzung des Erdbodens abhängig ist, von dem Buche großen Vorteil haben wird. Doch auch dem Mineralogen und Geologen von Fach ist es in seiner Klarheit und Übersichtlichkeit ein wertvolles Handbuch. Endlich aber, und das kann man von den wenigsten wissenschaftlichen Büchern sagen, ist es auch für den Laien geschrieben, er wird kaum einen besseren Führer in die Gesteinswissenschaft finden können. Der Erfolg des Buches (es ist soeben in 4. Auflage erschienen), ist wohl der beste Maßstab für seinen Wert.

Dr. A. Lanick.

Magnus, Die Entstehung der Pflanzengallen (Jena, Fischer, ℳ 9.—). Über die auch den Naturfreund immer wieder reizende Erscheinung, die ja auch im Kosmos schon wiederholt behandelt wurde, stellt hier der Autor alles Wissenswerte übersichtlich zusammen. Er beschränkt sich auf Gallen, die durch Hymenopteren verursacht werden.

Bölsche, Stirb und Werde (Jena, Diederichs, ℳ 6.50). Unser beliebter Mitarbeiter hat hier einige seiner besten Plaudereien, die ihrem Inhalt nach zusammengehören und ein jedem nachdenkenden Menschen interessantes Thema behandeln, zusammengestellt. Das anziehende Buch wird überall Freude machen.

von Wolff, Der Vulkanismus (Stuttgart, Enke, ℳ 13.40). Die den Menschengeist immer wieder beschäftigende und reizende Frage nach der Ursache und den Erscheinungen des Vulkanismus findet in dem auf 2 Bände berechneten Werk eine gründliche, auch dem Laien verständliche Bearbeitung. Der erste, allgemeine Teil versucht die äußeren Erscheinungsformen des Vulkanismus aus den physikalischen Bedingungen der Erdoberfläche abzuleiten.

Reitz, Dr. Adolf, Apparate und Arbeitsmethoden der Bakteriologie. Bd. 1: Allgem. Vorschriften, Einrichtung der Arbeitsräume, Kulturverfahren, Färbeverfahren, Bestimmungstabellen. (Stuttgart, Franckh, geb. ℳ 2.25). Bis jetzt gab es über diesen heutzutags besonders wichtigen Gegenstand, von kleinen lückenhaften Broschüren abgesehen, nur größere und teuere Handbücher. Zum ersten Male wird nun hier ein kleineres und gleichzeitig jeder wissenschaftlichen Kritik standhaltendes Werk zu billigem Preise geboten, das durch die Art seiner Bearbeitung sowohl dem zünftigen Forscher, wie auch den immer größer werdenden Kreisen der Liebhaber-Mikroskopiker sehr willkommen sein dürfte. Hervorgehoben sei noch, daß dieser Band als sechster Teil des von der Redaktion des „Mikrokosmos" herausgegebenen „Handbuches der mikroskopischen Technik" erscheint, in dem in abgeschlossenen einzelnen Bänden nach und nach alle Anwendungsformen des Mikroskops zur Darstellung kommen sollen. W.

Eingegangene Bücher.

Abels: Verbrechen als Beruf u. Sport. Minden, Bruns. Gb. 2.—.
Andersen: Das latente Lichtbild. Halle, Knapp. 2.40.
Balch: Der Nordpol u. Bradley-Land. Hamburg, Jansen. 1.—.
Bardegg: Natur. Wissensch. u. Intell. Lpzg., Hillmann. 3.—.
Barthel: Vertikaldimensionen u. Weltraum. Lpzg., Hillmann. —.75.
Barthou: Mirabeau. Stuttg., Jul. Hoffmann.
Bavink: Allg. Ergebnisse u. Probleme d. Naturwiss. Lpzg., Hirzel. Gb. 7.—.
Beheim-Schwarzbach: Gräme Dich nicht! E. Buch f. sonn. Lebensansch. Bln., Hoffmann & Co. Gb. 3.—.
Blätter, Ausgewählte f. Bauplatz u. Werkstatt. Stg. Meyer-Ilschen. 3.—.
Bölsche: Festländer u. Meere. Ins russ. übers. Moskau, Preroda. 60 Kop.
Bölsche: Stirb und Werde! Naturw. Plaudereien. Jena. Diederichs. 6.50.
Brandt: Studien z. Talgesch. d. Großen Wiese i. Schwarzwald. III. Heft. Karlsruhe, Braun. 2.40.
Braeß: A. d. Vogelwelt uns. Heimat. München, Callwey. 3.50.
Braeß: Tiere uns. Heimat. München, Callwey. 4.—.
Buchner: Einf. i. d. europ. Meeresmollusken-Fauna. Stgt., K. G. Lutz.
Bürgi: Die Tätigk. der Jonen in d. Natur. Lpzg., O. Wigand. 7.50.
Buschan: Die Sitten d. Völker. I. Bd. Stuttg., Union. Gb. 15.—.
Carnegie: Das Evangel. d. Erfolges. Bln., Curtius. 3.50.
Christiansen: Taschenb. einh. Pflanzen. Eßlg., Schreiber. 2.50.
Dahl: Kurze Anl. z. wissensch. Sammeln u. z. Konserv. v. Tieren. Jena. Fischer. Gb. 4.80.
Döhne: Bausteine z. Flugbahn- u. Kreisel-Theorie. Bln., Eisenschmidt. 1.50.
Dölter: Handb. d. Mineralchemie. Bd. II, H. 5 9.—; Bd. III, H. 3 6.50. Dresden, Steinkopff.
Egerer: Kartenlesen. Einf. in d. Verständn. topogr. Karten. Stuttg., Ponz. 1.20.
Ellis: Im Spinnenland. Stuttg., K. G. Lutz. 2.—.
Erblich: Mod. Flugzeuge i. Wort u. Bild. Bln., R. C. Schmidt. Gb. 2.50.
Erwig: Ill. prakt. Gartenbuch. Mit Anh.: Die Bepflanz. d. Balkons. Lpz., Bobach & Co. Gb. 3.—.
Firtsch: Leitf. d. allg. Lebenslehre f. Mädchenlyzeen. Wien. Pichler. Gb. 1.80.
Franke: Erlebn. e. Deutschen im hohen Norden. Hambg., Jansen. Gb. 5.—.
Führer, Ill., durch Heilanst. u. Sommerfrischen. Ausg. 1914/15. Lpz., Hedrich Nf.
Fürbringer: Schlußübers. üb. d. gesamt. Inhalt v. Prof. Semons Zool. Forschungsreisen. Jena. Fischer.
Gebhard: M. d. Kamera auf Reisen. Lpz., Liesegang. Gb. 3.—.
Göldi: Die Tierwelt d. Schweiz i. Gegenw. u. Vergangenh. Bd. 1: Wirbeltiere. Bern, Francke.
Goldscheid: Frauenfrage u. Menschenökonomie. Wien, Suschitzky. —.50.
Grafe: Ernährungsphysiolog. Praktikum d. höh. Pflanzen. Bln., Parey. Gb. 17.—.
Griebens Reiseführer: Bd. 110: Berner Oberland. (Lötschbergbahn). Bln., Goldschmidt. 1.50.
Guenther: Vom Tierleben i. d. Tropen. (Naturwiss. Schülerbibl. Bd. 24.) Lpz., Teubner. Gb. 1.—.



Zeiten und Völker.

Durch den Krieg ist in gleicher Weise wie der „Komos“, dessen Schwesterzeitschrift „**Zeiten und Völker**“ betroffen worden, von der die vorgesehene Buchbeilage „Schaffner, Geschichte der Schweiz“ vorläufig nicht erscheinen kann. Einige Mitarbeiter von „Zeiten und Völker“ können bis auf weiteres noch auf unserer Redaktion tätig sein, so daß das Erscheinen wenigstens der Zeitschrift vorerst möglich ist. Um den Abonnenten einen Ersatz für die Schaffnersche Geschichte der Schweiz zu bieten, werden „Zeiten und Völker“ über die Dauer des Kriegs in eine **„Illustrierte Chronik des Kriegs 1914“** umgewandelt, die unter dem Titel **„Der Krieg“** zweimal monatlich erscheinen wird. Diese Chronik kann und will nicht rein aktuell sein, wird aber alles bringen, was im Fortgang der kriegerischen Ereignisse historisch gesichert erscheint. Jedes Heft von „Der Krieg“ wird zunächst eine geschichtliche Darstellung der Begebnisse veröffentlichen, woran sich Schilderungen von Schlachten und Gefechten anschließen werden. Ferner erscheinen Biographien der Feldherren und aller sonstigen bedeutenderen militärischen Persönlichkeiten. Auch Feldpostbriefe sowie interessante Beiträge über die Mittel des Kriegs (Luftschiffe u. dergl.), Verpflegungswesen usw. werden jedes Heft packend gestalten und beleben.

Unsern Mitgliedern, die sich für die Zeitschrift „Der Krieg“ interessieren, senden wir gern eine Probenummer. Das Abonnement kann bei der nächsten Buchhandlung oder dem zuständigen Postamt erfolgen, und zwar zum Preise von M 1.20 für August-September, wofür 4 Hefte, von M 1.80 für Oktober-Dezember, wofür 6 Hefte geliefert werden.

Stuttgart, Pfizerstr. 5. **Franckh'sche Verlagshandlung.**

Im Alpennaturschutzpark am Fuße des Großglockners konnte unser ornithologischer Mitarbeiter Dr. K. Floericke, der das Gebiet kürzlich durchstreifte, besonders reiche Wildbestände feststellen. Nur die großen Raubvögel scheinen ausgerottet zu sein. Dagegen wurde das Steinhuhn und der Kolkrabe beobachtet. Die Charaktervögel der Alpen sind sehr reich vertreten, daneben auch solche, die man hier nicht vermuten würde, wie z. B. Wiedehopf, Zwergtaucher und Rohrweihe. Der Seidenschwanz ist im verflossenen Winter mehrfach vorgekommen. Verhältnismäßig häufig ist auch der Edelmarder, auch der Fischotter kommt vor, während das Murmeltier einstweilen leider fehlt, aber in der Umgebung vorhanden ist und wohl wieder einwandern wird, sobald erst völlige Jagdruhe eintritt. Im Vergleich zu dem aufgegebenen Schladminger Park verspricht das neue Gebiet viel mehr. Die Wahl des neuen Alpennaturschutzparkes muß also als eine außerordentlich glückliche Erwerbung bezeichnet werden.

Der „Verein Naturschutzpark“ (E. V.) wollte dieses Jahr seine Hauptversammlung vom 11. bis 13. September in Wiesbaden abhalten. Eine sehr schöne und reichhaltige Tagesordnung war bereits aufgestellt. In anbetracht der ausgebrochenen Kriegsunruhen muß nun leider die Hauptversammlung auf unbestimmte Zeit verschoben werden.

Lazarette: Wir sind bereit, denjenigen Lazaretten, bei denen dies angängig ist, Kosmos-Bändchen zur Lektüre zur Verfügung zu stellen und bitten daher unsere Mitglieder, uns solche Lazarette zu nennen und geeignete Vorschläge zu machen. Die Kosmos-Bändchen werden manchem Krieger über öde Krankheitsstunden hinweghelfen.

Feldpostbriefe: Bekanntlich gibt es eine große Zahl von Kosmos-Mitgliedern, die uns in liebenswürdiger Weise von Zeit zu Zeit Mitteilungen über ihre Reisen, ihre Erlebnisse und naturwissenschaftlichen Beobachtungen zukommen lassen. Wir bitten unsere Freunde, diese Gepflogenheit auch während des Krieges beizubehalten und besonders ihr Wohlwollen auch auf unsere Schwesterzeitschrift „Zeiten und Völker“ auszudehnen und uns mit Feldpostbriefen zu bedenken.

An Amateurphotographen! Unsere Abteilung Kosmos-Korrespondenz sucht sich mit Amateurphotographen in Verbindung zu setzen, die gute Aufnahmen naturwissenschaftlicher und landschaftlicher Art aus Serbien, Rußland, Belgien, England rc. haben. Adressen werden erbeten an die Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Pfizerstraße 5.

Der Kosmos-Kalender 1915 ist fertig. Wir bitten diejenigen Besteller, die ihn durch ihre Buchhandlung noch nicht erhalten haben, sofort zu reklamieren, damit sie sicher noch in den Besitz eines Exemplares kommen. Es ist anzunehmen, daß der Kalender trotz der höheren Auflage, wie im Vorjahr rasch vergriffen sein wird: wir bitten also etwaigen Bedarf zu verlangen. Der Kosmos-Kalender kostet bekanntlich nach dem 1. August M 1.60 das Stück.

Anzeigen über Kurse und ähnliche Veranstaltungen können bis auf weiteres nicht mehr veröffentlicht werden, die Zeit ist nicht mehr dafür geeignet; sobald die politischen Verhältnisse es gestatten, werden sie an dieser Stelle wieder erscheinen.

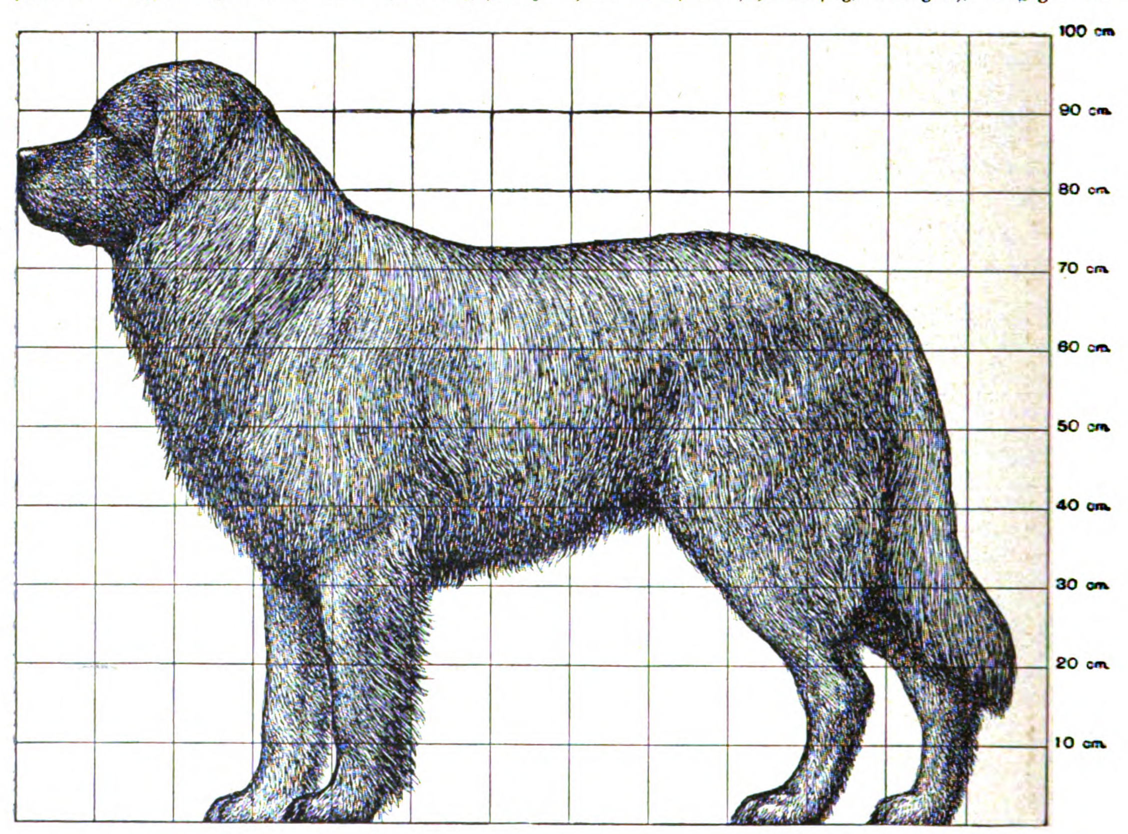


Berichtigung. Im Vorwort unserer Buchbeilage „Warum wir sterben“ von Dr. Alexander Lipschütz ist aus Versehen eine Zeile weggeblieben. Auf Zeile 11 von oben ist nach dem Wort „Berücksichtigung“ einzufügen: „der neuen Arbeiten des amerikanischen Zoologen **Woodruff** und“. A. Lipschütz.

Kosmos-Bändchen 1915. Wir werden im nächsten Heft über die Pläne Nachricht geben, die für unsere Buchbeilagen getroffen wurden. Schon jetzt können wir sagen, daß sie durch ihre Vielseitigkeit Interesse bei unsern Mitgliedern finden und manchen im Laufe des Jahres laut gewordenen Wünschen aus dem Leserkreis entgegenkommen werden.

Unsere Hunderassen.

Der Neufundländer. Eigenschaften: stark, lebhaft, klug, ja überlegend, zuverlässig und energisch, außerordentlich anhänglich und wachsam, ein hervorragender Schwimmer, selbst im stürmischen Meer. Behaarung: lang, schlicht und dicht, grob und ölig anzufühlen, die dichte Unterwolle verhindert das Naßwerden der Haut, selbst bei langem Aufenthalt im Wasser. Farbe: am besten tiefschwarz, leichter Anflug von Rost, sowie weiße oder braune Abzeichen an Brust und Zehen sind nicht zu beanstanden, auch einfarbig braune und weiß mit schwarzen Platten, sogen. Landseer. Kopf: breit und massig mit nicht zu starkem Stirnabsatz, Nasenrücken gerade oder schwach nach oben gebogen, Nasenkuppe kurz, scharf geschnitten, fast rechteckig geformt. Ohren klein, dreieckig, weit hinten am Oberkopf angesetzt, dicht anliegend, mit feiner weicher Behaarung. Augen klein, dunkelbraun, etwas tief liegend, mit energischem Ausdruck. Die Bindehautfalte soll nicht sichtbar sein. Kopfhaut ohne Falten und kurz behaart. Hals: mit sehr starken Nackenmuskeln. Brust: tief, von guter Breite, stark behaart. Schultern: schräg gestellt. Rücken: breit, muskulös, ebenso die Lendengegend. Läufe und Pfoten: Vorderläufe durchaus gerade, mächtig in den Knochen und Muskeln, die Ellenbogen gut anliegend. Die Hinterhand ebenfalls sehr kräftig, beweglich, mäßiger befedert als die Vorderläufe. Schlaffheit in der Lendengegend und kuhhessige Stellung der Hinterhand sind grobe Fehler. Die Pfoten breit, groß und flach, aber nicht gespreizt oder nach außen gedreht. Rute: stark, sehr dicht und buschig behaart, in der Ruhe abwärts hängend, am Ende ein wenig gebogen, in der Bewegung aber gerade ausgestreckt getragen, am Ende leicht nach oben gebogen. Gebogene oder über den Rücken geringelt getragene Ruten sind sehr verwerflich. H. Friese.



1914 Heft 10



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde



Leuchtende Steine.

Chemische Umschau von Dipl.-Ing. J. Esterer.

Unvergeßlich wird mir eines meiner frühesten Kindheitserlebnisse bleiben. Bekamen da einmal meine Eltern eine seltsame Pendeluhr geschenkt. Zwar tickte sie und blickte ebenso ernst und würdig drein wie jede gemeine Wanduhr; wenn aber die Dämmerung hereinbrach, dann fing ihr Antlitz mit einem Male an, in magischem Lichte zu erstrahlen. Oft und oft schlichen wir uns in die gute Stube, in der sie als besondere Kostbarkeit aufgehängt war, um das unerhörte Wunder immer von neuem gruselnd zu bestaunen. Regte sich aber etwas in der Ecke — husch waren wir fort, voll Angst, der Uhrgeist möchte uns entführen.

Ähnliche Schauer der Furcht und Verehrung mögen wohl auch die Brust des alten ägyptischen Bauers durchrieselt haben, wenn er in dem geheimnisvollen Dunkel des Tempels das Antlitz seiner Gottheit bald zornig rot, bald milde erstrahlen sah, je nachdem ihm der Priester vorher deren Stimmung geschildert hatte. Nicht erhitzte Phantasie ließ sie Sinnestäuschungen sehen, jedoch die schlaue, in Geheimkünsten reich erfahrene Priesterschaft war wirklich im Besitz eines Mittels, Steine leuchtend zu machen. Nach den spärlichen Aufzeichnungen, die uns davon überliefert sind, sollen jene Priester die Galle von Meerestieren mit einem Metallpulver von der Farbe des betreffenden Steines gemengt und diesen darein gebettet haben. So hatten sie z. B. Smaragd in Grünspanpulver und Schildkrötengalle monatelang liegen gelassen. Darauf hin habe er ein Licht wie die Sonne ausgestrahlt, so daß man dabei lesen und schreiben konnte.

Der klare Geist der Griechen und die nüchterne Denkweise der Römer förderten diese geheimen Künste nicht weiter; fruchtbaren Boden fanden dagegen derartige Bestrebungen im Mittelalter zur Zeit der Alchimie. Entdeckte da um 1600 ein biederes Schusterlein in Bologna, Vicentio Cascariola, daß die Steine vom nahen Monte Pademo mit „brenzlichen" Stoffen gemischt und geglüht, noch im Dunkeln hell nachleuchteten, obwohl sie schon ganz kalt waren, eine ganz unerhörte Entdeckung für jene Zeit, deren ganzes Sinnen auf die Suche nach dem Stein der Weisen gerichtet war. Unsere an Erfindungen und Entdeckungen übersättigte Zeit ist durch die Erfindung des lenkbaren Luftschiffes wohl nicht so bewegt worden, wie jenes wundersüchtige Zeitalter. Der ehrsame Fußbekleidungskünstler wurde als Prometheus gefeiert, „der das Feuer vom Himmel herabgeholt habe". Mathematiker und Alchimisten verbanden sich mit ihm, und die Bolognesersteine, bescheidnerweise Lapides solares (Sonnensteine) genannt, wurden in alle Welt versandt und so berühmt, daß selbst Goethe in seiner italienischen Reise sie noch erwähnt.[1] Endlich schien man auf der Spur zu sein, die zu dem lange und vergeblich gesuchten Stein der Weisen führte. Aber alle Versuche, aus dem lapis solaris diesen goldnen Kern zu schälen, scheiterten, wozu noch die betrübliche Beobachtung kam, daß seine Leuchtkraft schon nach ein bis zwei Tagen verschwand, wenn man ihn nicht ans Sonnenlicht legte.

Auch die Entdeckung, die der deutsche Baldewein oder Baldnimus, wie er sich vornehmer nannte, anderthalb Jahrhunderte später machte, erwies sich nicht besser. Er fand nämlich, daß auch Gips oder Kalk und Schwefel nachleuchteten, wenn sie wie die Bolognesersteine geglüht und der Sonne ausgesetzt wurden. Ja, in seiner üppigen Entdeckerphantasie verstieg er

[1] Ich ritt nach Pademo, wo der sogen. Bologneser Schwerspat gefunden wird, woraus man die kleinen Kuchen bereitet, die, kalziniert, im Dunkeln leuchten, wenn sie vorher dem Lichte ausgesetzt gewesen sind, und die man hier kurz und gut fosfori nennt.

sich zu der kühnen Behauptung, den Mond einen riesigen Leuchtstein, einen „Phosphor“ zu nennen, der tagsüber von der Sonne bestrahlt, nun nachts in der großen Kälte nachleuchte.

Ein paar Jahrzehnte später wurde sein Wunderstein gänzlich in den Schatten gestellt durch den Hamburger Kaufmann und Abenteurer Brand, der alles Vermögen durchgebracht und sich nun der Magie ergeben hatte. Auf seiner Suche nach dem Stein der Weisen ging er von einem ganz anderen Urstoff aus: — dem menschlichen Harn. Denn, sagte er sich, dieses goldfarbene Wunderding könne nur durch die alles veredelnde Kraft des menschlichen Körpers entstehen. Sprach's und glühte den Harn mit Sand und destillierte: und siehe, aus seiner Retorte ward ein neues Element geboren von Eigenschaften, die an Wunder alles bisher Bekannte übertrafen. Es leuchtete unaufhörlich im Dunkeln, auch ohne daß es dem Lichte ausgesetzt wurde; mit ihm konnte man Buchstaben von Feuer an die Wand schreiben, wie zu Belsazars Zeiten wundersam geschah, in Wasserdämpfen zuckende Irrlichter erzeugen, genug, um ein ganzes Buch zu verfassen: „De phosphoro mirabili und dessen leuchtenden Wunderpillulen“. Der glückliche Entdecker des chemischen Elementes Phosphor war nun mit einem Schlage ein berühmter Mann. Er umgab sich mit einem großen Stab von Bedienten, deren Hauptbeschäftigung war — den phosphorspendenden Harn zu liefern. Alles bemühte sich, in das Geheimnis der Herstellung des Wunderstoffes einzudringen, so auch der kurfürstlich sächsische Kammerdiener und Chemiker Kunkel. Allein Brand war schlau, wußte das Geheimnis wohl zu wahren und verkaufte seinen Phosphor und später auch das Geheimnis für teures Geld an Impresarios, die die Wunder des Phosphors sogar an Fürstenhöfen vorführten.

Diese Entdeckung war die Abenddämmerung der Alchimie und zugleich das Morgengrauen der Chemie, in deren zunehmendem Lichte jenes flackernde Irrlicht vom Stein der Weisen verschwand, und mit ihm das brennende Interesse an leuchtenden Steinen, die alle in sie gesetzten Hoffnungen so wenig erfüllten. Die moderne Wissenschaft hatte sich ganz andere Probleme gestellt, in deren Lichte die Entdeckung von leuchtenden Steinen alle Bedeutung verloren hatte. Man sah, daß Leuchterscheinungen an Steinen und Kristallen viel häufiger waren, als man glaubte. Schon ein Stück Zucker im Dunkeln leuchtet, wenn man es entzwei bricht. Bei gewissen Kristallbildungen beobachtet man ein Aufleuchten: Chlorophan, eine besondere Art des Flußspates, zeigt diese Erscheinung schon beim Berühren mit der Hand. Am glänzendsten gestaltet sie sich bei einem künstlichen Mineral, dem Ammoniumplatincyanür, das in flüssige Luft getaucht wird und dann beim Wiedererwärmen auf gewöhnliche Temperatur ein wahrhaft blendendes Licht aussendet.

Damit sind wir in das Gebiet unserer modernsten Wissenschaft gelangt, der unsichtbaren Strahlung der Elektrizität und des Radiums. Denn die Röntgenstrahlen wurden nur dadurch entdeckt, daß eine nahe mit dem oben genannten künstlichen Mineral verwandte chemische Verbindung (Baryumplatincyanür), durch sie zum Leuchten gebracht wurde. Jedem Besucher des Deutschen Museums in München werden auch die wunderbar satten Farben unvergeßlich sein, in denen die verschiedensten Mineralien unter dem Einfluß der Kathodenstrahlen aufleuchten. Wie zu erwarten ist, übt auch Radium seine geheimnisvolle Wirkung auf Gesteine aus. Legt man z. B. Marmor einige Wochen neben Radium und erwärmt ihn dann im Dunkeln auf einer Metallplatte, so leuchtet er wie gelbglühende Kohle, Flußspat dagegen in sattem Grün, das allmählich in Violett übergeht.

So schön all diese Leuchterscheinungen im Auge des Laien sein mögen, so wenig haben sie das besondere Interesse der Wissenschaft auf sich gezogen. Dies hat seinen Grund vor allem darin, daß sie gegenüber den Eigenschaften der unsichtbaren Strahlen zurücktreten, Eigenschaften, von denen man bisher nur in Märchen träumte, und deren Erforschung sich eben so fruchtbar und praktisch wichtig erwiesen hat, wie die Untersuchung über die Leuchtsteine wenig Bahnbrechendes und praktisch Verwertbares brachte. Man weiß nun, daß die Bolognesersteine und sein Verwandter, mit Kohle gemengter und geglühter Gips merkwürdigerweise nicht dann am besten nachleuchten, wenn sie rein, sondern mit gewissen Metalloxyden verunreinigt sind.[2]

Die Farbe des dabei ausgesandten Lichtes wechselt je nach der Herstellung, der Belichtung und scheinbar unwesentlichen äußeren Bedingungen von Gelb bis Violett, und zwar findet man, daß die Phosphoreszenz[3] um so stärker ist, je brechbarer, d. h. schneller, die belichtenden Strahlen sind, während beim Nachleuchten

[2] Auch der Gasglühstrumpf brennt nur dann am hellsten, wenn die Thorerde mit Cererde verunreinigt wurde.

[3] Scharf davon zu trennen ist das Selbstleuchten des Phosphors, das, Chemolumineszenz genannt, auf seiner langsamen Verbrennung beruht.



Strahlen von geringerer Brechbarkeit zurückgegeben werden. Deshalb erregen die gelben Strahlen meist keine Phosphoreszenz, und grüne Strahlen werden nur gelbe bis rote, violette und ultraviolette dagegen alle Farben hervorrufen.

Sodann entdeckte man den Zusammenhang der Phosphoreszenz mit der Fluoreszenz. Sie besteht darin, daß Körper selbstleuchtend werden unter dem Einfluß des Lichtes, dessen ein- und austretende Strahlen verschiedene Färbung zeigen. Das Licht wird hier gewissermaßen nur für einen Augenblick zurückgehalten, während es bei den Leuchtsteinen stundenlang aufgespeichert bleibt. Der Nachweis für den Zusammenhang ist auch bereits durch E. Wiedemann erbracht, der eine fluoreszierende Lösung in Gelatine bettete und eintrocknete. Die Gelatine wurde nun wirklich selbstleuchtend. Man kann sich denken, daß der innere Vorgang sich so abspielt, daß durch die Lichtwellen die Atome in ihrer gegenseitigen Lage zueinander verschoben werden und dann aus ihrer Zwangslage früher oder später wieder zurückschnellen. Wir hatten also hier Lichtakkumulatoren, die beim nötigen praktischen Ausbau jede andre Sorge nach künstlichen Lichtquellen überflüssig machen würden und begreiflicherweise eine nicht zu übersehende Ersparnis bedeuteten. Leider ist ihre Fassungskraft so gering und von so kurzer Dauer (sie geht im besten Falle nicht über 36 Stunden), daß die praktische Verwendung der Leuchtsteine nicht über selbstleuchtende Schilder und Zifferblätter hinausgekommen ist.

Kriegshunde.

Von **Dr. Kurt Floericke.** Mit Abbildung.

Schon die alten Cimbern, Gallier, Alemannen u. a. führten auf ihren Feldzügen Kriegshunde mit sich, die wacker in den Kampf mit eingriffen und namentlich die Wagenburgen verteidigen halfen. Ebenso gelangten im Mittelalter durch Spanier und Engländer die scheußlichen Bluthunde zur Unterjochung der Eingeborenen zur Verwendung. Während alle diese Hunde gar nicht wild und bissig genug sein konnten und von ausnehmender Größe und Stärke sein mußten, schließen gegenwärtig die gleichen Eigenschaften die Verwendbarkeit der Tiere für Kriegszwecke nahezu aus, denn von einer tätigen Beteiligung der Hunde am Kampfe kann den heutigen Schnellfeuerwaffen gegenüber keine Rede mehr sein. Und doch hat gerade neuerdings wieder der Kriegshund in mehrfacher Beziehung erhöhte Bedeutung erlangt, indem man seine scharfen Sinne und seine rasche Beweglichkeit auch im schwierigen Gelände in den Dienst der Kriegsführung stellte.

Heute braucht man unauffällige und höchstens mittelgroße, dabei aber kluge, schnellfüßige, feinnasige und scharfohrige Hunde. Nur die belgische Armee benützt auch eine Art kräftiger Fleischerhunde zur Fortschaffung der auf Pneumatikrädern laufenden Maschinengewehre und kleinen Schnellfeuergeschütze; die Tiere haben sich im allgemeinen gut bewährt und auch bei Lüttich eine Rolle gespielt. Schon die bei den Millionenheeren der Gegenwart so unendlich wichtig, aber auch so sehr empfindlich gewordene Sicherung der langen Verbindungsstraßen zwischen den in Feindesland eingerückten Truppen und den Hilfsquellen der Heimat und die dadurch notwendig gewordene scharfe und unablässige Bewachung der Bahndämme, Brücken, Tunnels und der dem Verkehr dienenden Gebäude legt hier die Verwendung von Wachhunden sehr nahe. Der Wachposten kann mit solchen Hunden jeden Deckung bietenden Schlupfwinkel in der Nähe des zu behütenden Platzes gründlich absuchen, und namentlich bei Nacht wird ihm der Hund jede verdächtige Annäherung melden, ehe noch der Mensch selbst mit seinen stumpferen Sinnen etwas zu bemerken vermag. Nur muß der Hund so abgerichtet sein, daß er die Gefahr nicht durch lautes Bellen anzeigt und dadurch den sich Nähernden überflüssigerweise warnt, sondern daß er seinen Führer lediglich durch unterdrücktes Knurren, durch Schwanzbewegungen, Anäugen und sein ganzes Benehmen aufmerksam macht. Zu diesem einfachen Dienst eignen sich mehr oder weniger alle Hunderassen, sofern sie nur die oben genannten Eigenschaften besitzen und überdies ihnen ein genügend rauhes und dichtes Haarkleid die genügende Wetterfestigkeit verleiht. Vermögen sie außerdem noch nach Art der Polizeihunde eine menschliche Spur auszuarbeiten und zu verfolgen — um so besser. Am wenigsten passend für diesen Zweck sind trotz ihrer feinen Nase und ihrer Intelligenz die



eigentlichen Jagdhunde, weil die Jagdleidenschaft oft mit ihnen durchgeht, viele auch nicht genügend mißtrauisch gegen Fremde sind.

Eine Stufe höher steht der Vorpostenhund, an den schon wesentlich größere Anforderungen gestellt werden müssen. Sein Platz ist bei den Feldwachen und Vorposten, wo er nicht nur sorgsam auf alles Verdächtige zu achten, das Gelände abzusuchen und aufzuklären und menschliche Spuren auszuarbeiten, sondern auch Meldungen zu überbringen und die Verbindung zwischen den vorgeschobenen Posten und ihrer Feldwache sowie zwischen den einzelnen Feldwachen untereinander aufrecht zu erhalten hat. Unauffällig gefärbte Hunde können gerade in dieser Beziehung ganz vortreffliche Dienste leisten, da sie zur Zurücklegung eines Kilometers nur $2^1/_2$ Minuten brauchen und sich weder durch reißende Gewässer, noch durch undurchdringliche Dickichte und steile Hänge oder andere für den Menschen schwer überwindbare Hindernisse wesentlich aufhalten lassen. Auf 5—6 km Entfernung arbeiten solche Postenhunde ganz zuverlässig, und von besonders guten Hunden kann man sogar Meldungen auf 20 und mehr Kilometer Entfernung überbringen lassen. Die Tiere tragen zu diesem Zwecke am Halsband, das mit der Nummer des Regiments und der Kompagnie versehen ist, eine kleine Metallkapsel zur Aufnahme der Meldung. Beim Gefecht selber können sie sich dadurch sehr nützlich machen, daß sie von den rückwärtigen Verbindungen her frische Patronen in die Schützenlinien tragen und dadurch ein lang hingehaltenes Feuergefecht ermöglichen. Kräftige Kriegshunde vermögen bis zu 7 kg Patronen im Maule herbeizuschaffen, wenn sie nur zweckmäßig verpackt sind. Solche Postenhunde müssen auch mutig und temperamentvoll, klug und verschlagen, flüchtig und ausdauernd und vor allem dem leisesten Wort oder Pfiff gehorsam sein. Es werden also etwa dieselben Rassen in Betracht kommen wie für den Polizeidienst, da ja ganz ähnliche Leistungen von ihnen gefordert werden, nur daß die Dressur auf den Mann wegfällt. Die von Zeit zu Zeit abgehaltenen Kriegshundprüfungen haben gezeigt, daß männliche Hunde für diesen Dienst besser sind als weibliche, und daß der Airedaleterrier am meisten sich dafür eignet, demnächst auch der deutsche Schäferhund, der Dobermannpintscher und der Schnauzer. Diese Rassen versehen ihren militärischen Dienst mit viel Schneid und Verständnis, ja mit einer gewissen Leidenschaft, und ihre ganze Naturanlage kommt den zu stellenden Anforderungen derart entgegen, daß bei gut begabten Stücken in der Regel schon eine 3—4monatige Abrichtung genügt, um sie zu brauchbaren Kriegshunden zu machen. Freilich kommt aber auch sehr viel auf sorgfältige Wartung und Pflege, liebevolle Behandlung und auf die Persönlichkeit des Führers an, als den man zweckmäßig einen gelernten Jäger auswählen wird. An das Leben in der Kaserne gewöhnen sich die Hunde sehr rasch, fassen dafür sogar bald eine gewisse Vorliebe. Gegenwärtig besitzt jedes unserer Jägerbataillone 10—12 Kriegshunde.



Zughunde vor belgischen Maschinengewehren.

Die höchste Vollendung des Kriegshundes und seine schönste Veredlung stellt aber der Sanitätshund dar, der dazu bestimmt ist, schwer auffindbare Verwundete aufzusuchen, ihnen stärkende Erquickungen zu überbringen und ihnen die ersehnten Retter zuzuführen, auch wohl sie gegen die entmenschten „Hyänen des Schlachtfelds" grauenhaften Angedenkens zu beschützen.

Diesen schwierigen Aufgaben zeigen sich ebenfalls die 4 genannten Hunderassen am besten gewachsen, obenan der deutsche Schäferhund. Deshalb ist der verdienstvolle „Verein für deutsche Schäferhunde" schon seit Jahren erfolgreich bemüht, die Rasse durch planvolle Zuchtwahl, beständige Übung und sorgfältige Abrichtung immer mehr zu vervollkommnen und so unserem Sanitätspersonal den denkbar besten Gehilfen an die Hand zu geben. Solche Hunde müssen sehr klug und sanft sein, nicht bösartig oder bissig, und deshalb sind für den Sanitätsdienst Hündinnen geeigneter als Rüden. Da die meisten Verwundeten erst mit Beginn der Dämmerung aufgesucht werden können, wenn das Gefecht schweigt oder doch stark im Abflauen begriffen ist und da dann in der Dunkelheit die technischen Hilfsmittel nur zu oft als ungenügend sich erweisen, kommen die scharfen Sinne des Sanitätshundes gerade bei Nacht erst voll zur Geltung. Sein empfindliches Ohr vernimmt auch noch den leise stöhnenden Atem des Getroffenen, seine feine Nase findet jeden Verwundeten, mag er auch im verworrensten Waldesdickicht oder im hohen Getreidefelde gestürzt sein, sich in seinem Schmerz in einen tiefen Graben oder in eine Felsspalte verkrochen haben. Das Sanitätspersonal schwärmt dabei in aufgelöster Linie aus und läßt die Hunde vor sich suchen wie der Jäger auf der Hühnerjagd, und zwar so, daß jeder Hund eine Strecke von 100 bis 200 m Breite zu übernehmen hat. Hat er dabei einen Verwundeten aufgespürt, so zeigt er dies entweder durch „Verbellen" an, d. h. er setzt sich neben ihn und gibt so lange Laut, bis sein Führer mit den Krankenträgern herangekommen ist, oder er „verweist", d. h. er eilt schleunigst zu seinem Führer zurück, gibt diesem ein Zeichen in der ausdrucksvollen Gebärdensprache des Hundes und führt ihn auf dem kürzesten Wege zu dem sehnsüchtig harrenden Verwundeten. Diese letztere Methode ist entschieden vorzuziehen, den Tieren aber auch ungleich schwerer beizubringen. Bei reichlicher Verwendung gut abgeführter Sanitätshunde wäre es sehr wohl möglich, die traurige Rubrik der „Vermißten" wesentlich einzuschränken, denn ein Großteil von ihnen besteht eben aus nicht aufgefundenen Verwundeten, die hilflos umkommen und elend verschmachten mußten.

Der mährische Karst.

Von **Leopold Böhm.** Mit 4 Abbildungen und 1 Karte.

An der Bahnlinie Dresden-Wien liegt ungefähr eine halbe Stunde von Brünn entfernt Blansko, das der günstigste Ausgangspunkt für Wanderungen im nördlichen Teile des mährischen Karstes ist (Abb. 1). Dieses Gebiet ist im Deutschen Reiche unter dem Namen „Mährische Schweiz" vielleicht bekannter; es ist reich an landschaftlichen Schönheiten und geologischen Seltenheiten, hauptsächlich sind es zwei, die den Kosmosleser interessieren dürften: der Erdsturz Mazocha und die Höhlen von Sloup. Das ganze Karstgebiet liegt im Devonkalk nördlich der Landeshauptstadt Brünn, deren Nähe wohl die Ursache dafür ist, daß es so gründlich wie kein anderes Karstgebirge erforscht ist. Von Brünn aus erreicht man schon nach viertelstündiger Bahnfahrt seine südlichen Ausläufer. Trotz seiner geringen Ausdehnung enthält es (mit Ausnahme der Poljen) alle Karsterscheinungen. Aus der Vogelschau betrachtet, bildet es eine Hochebene, in die die Täler oft kañonartig eingefressen sind.

Der mährische Karst ist ziemlich reich bewaldet und steht in landschaftlicher Hinsicht den schönsten Punkten Thüringens oder des Harzes kaum nach. Vor allem ziehen seine unterirdischen Wunder den Naturfreund mächtig an. Hier sind Unmengen von Höhlen, darunter die riesigen Slouper Höhlen, die Schinderhöhle, die Kaiserhöhle, die Höhlen um den 138 m tiefen Abgrund Mazocha. Nach Funden, die in den unterirdischen Räumen gemacht worden sind, mußten sie schon in frühester Zeit bewohnt gewesen sein; ist es doch gelungen, in den Slouper Höhlen einwandfrei die Gleichzeitigkeit des Menschen und des Höhlenbären festzustellen. In Kriegszeiten wurden sie während des Mittelalters als Schlupfwinkel benützt, doch erst um die Mitte des 18. Jahrhunderts

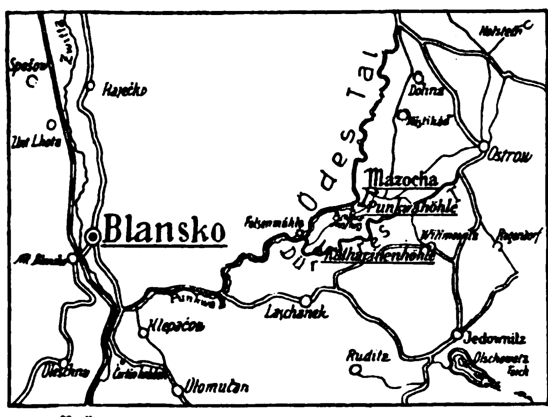


Abb. 1. Karte des nördlichen mährischen Karstes.

begann ihre wissenschaftliche Durchforschung, und zwar zunächst der Slouper Höhlen. J. A. Nagel, Mathematiker des Kaisers Franz I., beschreibt das obere Stockwerk der genannten Höhlen ziemlich



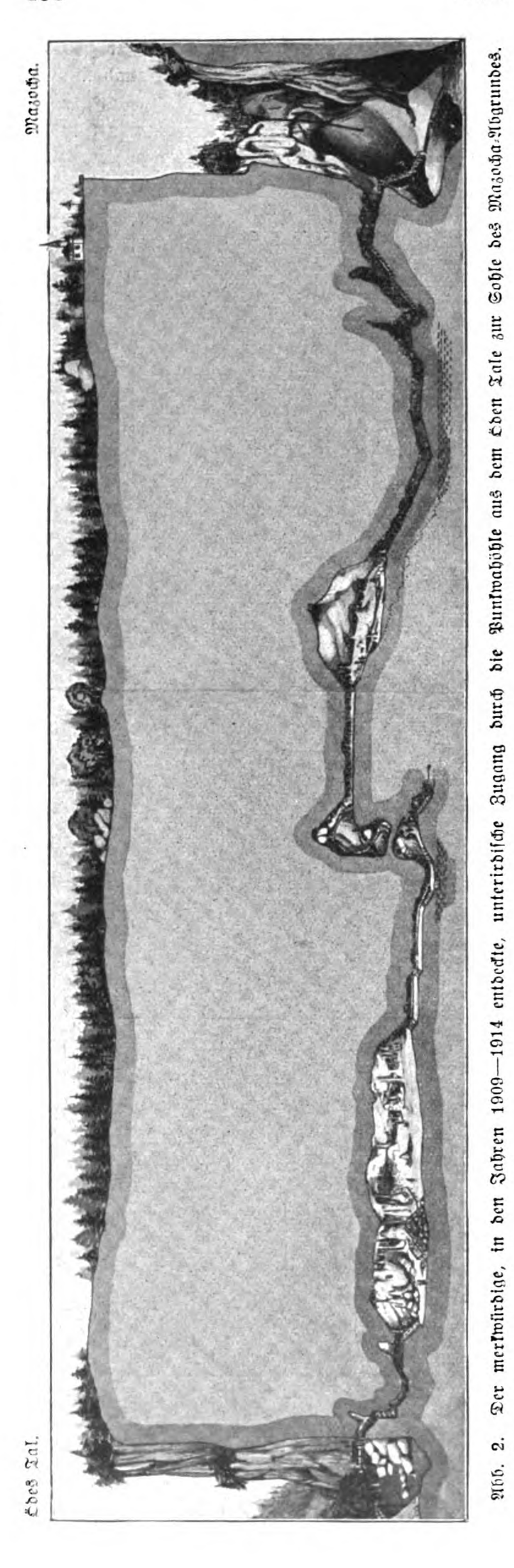


Abb. 2. Der merkwürdige, in den Jahren 1909—1914 entdeckte, unterirdische Zugang durch die Punkwahöhle aus dem Öden Tale zur Sohle des Mazocha-Abgrundes.

genau, er ist auch in die unteren Räume gekommen, gibt aber davon eine recht phantastische Darstellung, die von der Arbeit über die oberen Räume sehr absticht. In der Mitte des 19. Jahrhunderts tritt Dr. Wankel auf den Plan. Dieser Mann ist es, der mit Mut und Tatkraft etwas Licht in das Dunkel gebracht hat. Seine Entdeckungen und Schlußfolgerungen sind der Grund, auf dem dann weiter gebaut und geforscht wurde. Unter seinen Nachfolgern ragt sein Enkel Dr. Karl Absolon hervor, der als Zweck seines Lebens die Erforschung der mährischen Karsterscheinungen ansieht.

Die Höhlen des mährischen Karstes sind größtenteils durch fließendes Wasser entstanden. Heute fließt in dem Gebiete ein Flüßchen namens Punkwa, das aus der Vauclusequelle im Dürrental, einem Hauptal im nördlichen Karst, hervorkommt. An vielen Stellen der Hochebene schwindet das Wasser und versinkt in die Erde, übrigens die übliche senkrechte Entwässerung der Karstgebiete. Tief unten vereinigen sich die Gewässer und treten erst am Grunde der Mazocha ans Tageslicht, um abermals zu verschwinden und im Dürrental endgültig als Punkwa am Tage zu fließen. Für Dr. Absolon lag nun die Aufgabe vor, daß er das Geheimnis der unterirdischen Wasser, namentlich ihren Zusammenhang, löse. Zahllose Abstiege in die vielen Höhlen und Wasserschlinger zeigten ihm einen auffallenden Parallelismus ihres Verlaufes, der darauf zurückzuführen ist, daß durch tektonische Pressungen, sogenannte Diaklasen, das sind feine Haarrisse im Gestein, entstehen, die nach Versuchen des Franzosen Daubrée, in einem Winkel von 45° zur Druckrichtung entstehen und die Auflösung des Gesteins durch Wasser begünstigen. In den Höhlen von Sloup und Holstein zeigte die Richtung nach der Mazocha, so daß man annehmen muß, die Gewässer der Hochebene und deren Höhlen vereinigen sich tatsächlich zur Punkwa.

Die Slouper Höhlen sind auf eine Gesamtlänge von 5 km erforscht. Tropfsteingeschmückte Hallen wechseln mit Hängen und Abgründen ab, deren tiefster mit 80,5 m vermessen wurde und nach dem ersten Befahrer Nagel-Abgrund heißt; er gilt auch als der Mittelpunkt des Slouper Höhlensystems, auf dessen Grund der Slouperbach unterirdisch gegen die Mazocha weiterfließt. Bei gewöhnlichem Wasserstande ist das Wasser um 40 m höher als die Seen auf dem Mazochagrunde, die in Luftlinie 43 km entfernt ist.

Bei Sloup liegt der Ort Holstein, in dessen Nähe sich die Schinderhöhle (Rasowna) befindet. Ein kleiner Bach, die bila voda, stürzt sich in dieser Höhle in einen Abgrund von 56 m Tiefe. Auch in dieser Höhle fließt das Wasser gegen die Mazocha.

Eine der interessantesten Höhlen auf der Hochebene ist die an beiden Enden offene Kaiserhöhle von Ostrow, eine ausgesprochene Wasserhöhle von 160 m Länge. Im Innern birgt sie nicht weniger als acht kleine Seen, die 100 m höher liegen als der Mazochagrund. Der Seeboden besteht aus dichtem Lehm, und das mag wohl auch die Ursache sein, daß sich das Wasser in dieser Höhe erhalten hat. Woher das Wasser kommt, wohin es abfließt, das bleibt aber noch immer rätselhaft.

Der theoretische und landschaftliche Mittelpunkt des ganzen mährischen Karstes ist aber die Mazocha, ein 138 m tiefer Karsttrichter, rings von überhängenden Felswänden eingeschlossen. Am Grunde



Abb. 3. Die 138 m tiefe Hauptwand des Mazocha-Abgrundes.

befindet sich eine Menge von Hohlräumen in den Felsen, von denen viele in Siphons enden.

Es wurden vielfach Versuche unternommen, von dem Punkwaausfluß im Dürrentale aus auf der Punkwa in die Mazocha zu gelangen. Wankel, der am weitesten vordrang, kam nur 80 m in das Innere des Felsmassivs (1856). Da man von der Talseite nicht eindringen konnte, versuchte Dr. Absolon vom Grunde der Mazocha gegen das Tal zu gelangen, aber nicht auf der Punkwa, sondern durch eine der vorhandenen Höhlen, die alle mehr oder weniger als ehemalige Abflüsse der Punkwa anzusehen sind.

Durch die Überlegung, daß naturgemäß auch auf der Talseite Öffnungen ehemaliger Wasserläufe zu finden sein müssen, wurde der verdienstvolle Forscher zu einer Entdeckung geführt, die in der Karstliteratur ihresgleichen sucht. Durch unscheinbare Löcher, die einem alten Quellhorizont angehören, drang man im Herbste 1909 in einen großartigen Hohlraum, der in der Richtung zur Mazocha führte. Durch weiteres Vordringen kam man in einen zweiten Raum, der nach dem Forscher Freiherr v. Reichenbach benannt wurde, und endlich in einen dritten, der rings mit Wänden von Höhlenlehm abgeschlossen war. Man hatte schon drei Viertel des Weges Dürrestal-Mazocha unterirdisch zurückgelegt. Durch Messungen stellte Dr. Absolon fest, daß eine Höhle am Grunde des Erdfalles in der Längsachse der neuen Höhlen verläuft. Bis auf ungefähr 30 m waren die Endpunkte beider Höhlen voneinander entfernt, und man konnte deutlich das Klopfen an den Wänden der andern Höhle wahrnehmen. Es wurde gesprengt und ein Eingang zur neuen Höhle, die parallel mit den Punkwahöhlen verläuft, bloßgelegt. Durch sie gelangt man in den Reichenbachdom, durch den gesprengten Tunnel in den hinteren Dom (Abb. 2). Der Abgrund Mazocha, der bis in die jüngste Zeit nur auf schwankender Strickleiter bewältigt werden konnte und in dem man im Herbste 1903 eine 70 m lange Eisenleiter eingebaut hatte, ist jetzt für jedermann zugänglich gemacht (Abb. 3).

Heute gelangt man auf geebnetem Wege durch elektrisch beleuchtete, mit besonders zierlichen und guterhaltenen Tropfsteinen geschmückte Hohlräume auf den Grund der Mazocha (Abb. 4). Dort ersieht man erst, wie schwer es ist, die Tiefe von oben zu überwinden. Wird vom oberen Glowiett ein Stein in die Tiefe geworfen, so pfeift er wie ein Geschoß, und man glaubt die Luftwirbel zu sehen, die hinter ihm entstehen; kommt er doch mit einer Endgeschwindigkeit von rund 50 m in der Sekunde unten an.

Bei der Vermessung und Durchforschung der in der Umgebung der Mazocha in Mengen vorhandenen Höhlen kam Dr. Absolon auch in die schon lange bekannte Katharinenhöhle im Öden Tale. Sie birgt den mächtigsten Dom im mährischen Karst (96 m lang, 30 m breit, 20 m hoch). An vielen Stellen erkennt man deutlich die Wirkung des fließenden Wassers. Bei der Erforschung fiel es auf, daß nahe

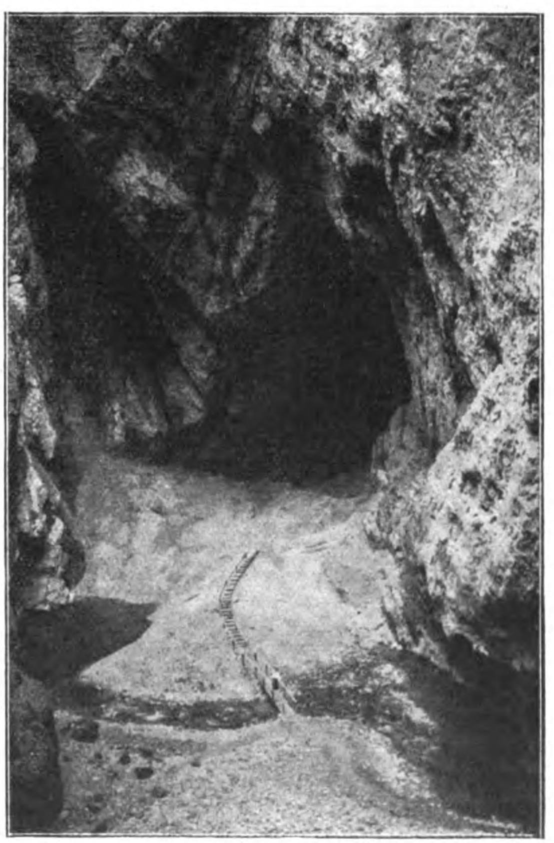


Abb. 4. Inneres des im Jahre 1914 entdeckten Mazocha-Abgrundes.

am Boden ein scharfer Luftstrom herausdrang; das ist immer ein Zeichen vorhandener Hohlräume. Man grub nach und drang am 10. Oktober 1909 in die märchenhaft schöne Fortsetzung der Katharinenhöhle, deren Glanzpunkt das feingegliederte Stalagmitenwäldchen (Abb. 5) bildet, das aus dünnen, bis zu 4 m langen Säulen besteht und zum Schönsten gehört, was man bisher an Tropfstein in österreichischen Höhlen aufgedeckt hat. Sonst sind die Tropfsteine gewöhnlich breit; hier finden sich langgestreckte Formen, die auch im inneren Aufbau von der gewöhnlichen Bildung abweicht, da das Innere kreidig weich und nur von einer harten Außenschicht umgeben ist. Diese Form ist bis jetzt in so reicher Menge von keinem Orte verzeichnet. Bei genauer Betrachtung der am Boden liegenden Trümmer kann man sehen, daß sie von einer alten Decke stammen, die gleichfalls mit Tropfsteinen geschmückt war. Mancher Block läßt sich ganz gut in die heutige Decke einpassen.

Unter diesem Raum befindet sich ein zweites, bis jetzt aber noch nicht zugänglich gemachtes Stockwerk. Die bis hierher durchgeführten Arbeiten Dr. Absolons sind noch nicht abgeschlossen. Er geht daran, die unterirdische Verbindung der Mazocha mit dem Höhlengebiet Sloups herzustellen. Ist es erst gelungen, den unterirdischen Lauf der Punkwa zwischen dem Dürren Tal und der Mazocha festzustellen, dann kann es vielleicht auch noch gelingen, die Slouper Höhlen der Mazocha unterirdisch anzugliedern. Man ist da mit Recht auf mancherlei Überraschungen gefaßt.

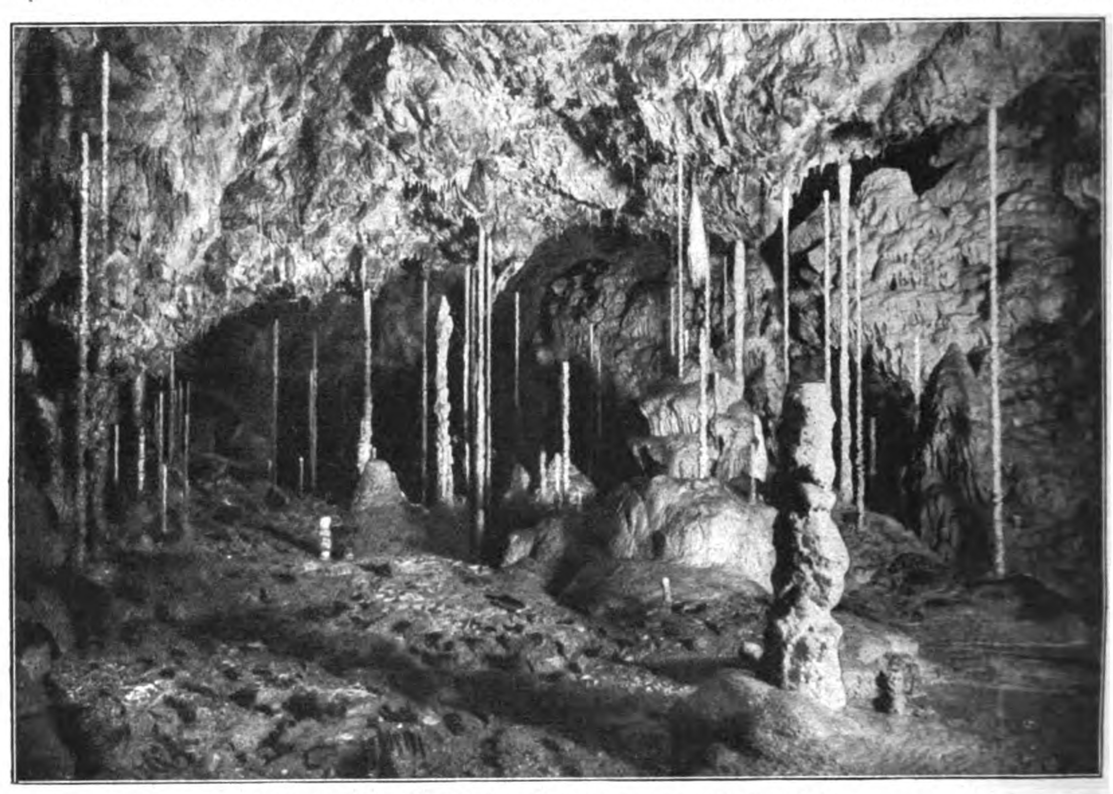


Abb. 5. Das „Stalagmitenwäldchen" in der Katharinenhöhle.

Der herbstliche Fall der Blätter.

Von Adolf Mayer.

Ich sehe durch die Scheiben meines Fensters auf einen großen Garten, der im herbstlichen Sonnenscheine liegt. Wir schreiben Ende Oktober, und heute zum ersten Male meldet das Thermometer, das ich am Morgen regelmäßig zu Rate ziehe, 4° unter Null. Es ist gegen Mittag, und die volle Sonne gewinnt einige Kraft. Da auf einmal eine deutliche Bewegung unter den Bäumen, die mich vom Schreibtisch aufsehen läßt. — Die Bewegung gleicht einem Hagelschauer, nur ohne Getöse und ohne Verfinsterung des Himmels. Aber wie bei einem Hagelwetter fallen plötzlich, wie von unsichtbarer Hand leise gepflückt, die Blätter; — und die Knaben, deren Vater der große Garten gehört, baden ihre Füße in dem grünen Meer, das sich plötzlich auf den

Kiespfaden ausgebreitet hat, und das noch stetig wächst, und schleudern jauchzend die Blätter empor. Natürlich, der Jugend wird alles zum Spiel, wenn nur etwas Neues kommt, so daß die Lust nicht in Einförmigkeit erstarrt. Dem Alter aber kommt nichts Neues mehr; es hat alles schon oft gesehen, an jedem Spiele schon teilgenommen. Schließlich wird alles eintönig und schal. —

Und doch gibt es ein Mittel, sich vor dieser Eintönigkeit, die das Leben unnütz zu machen droht, zu flüchten. Wenn man sich nämlich in einer andern Dimension bewegt. Was der Länge und der Breite nach bekannt ist, gilt es dann zu ergründen in der Richtung der Tiefe. So knüpfen sich auch an den Blätterfall allerlei Gedanken — über seine Ursache und tiefere Bedeutung. Dem Poetischen, das hierin liegt, darf ich hier nicht Ausdruck verleihen. Aber die Erscheinung hat auch ihre physiologische Seite, deren Begründung unseren wissenschaftlichen Sinn ergötzt und uns über die melancholische herbstliche Stimmung hinwegsetzt, weil wir fühlen, daß uns auf diese Weise neue Kräfte erwachsen zur Besiegung der Hemmungen um uns her. — Wir stellen also die Frage: „Wie kommt die auffallende Erscheinung zustande?"

Die Bäume, an denen ich den plötzlichen Blattfall wahrnahm, sind Götterbäume (Ailánthus glandulósa), die in Heidelberg so herrlich gedeihen, und die gemeine Roßkastanie (Aésculus hippocástanum). Ich erinnere mich, daß ich bei der letzteren die Erscheinung schon oft in dieser typischen Weise gesehen habe. Einst, als ich Ende Oktober durch die Schweiz nach dem sonnigen Süden wanderte, wurde ich in Luzern zur Mittagszeit von den fallenden Kastanienblättern wahrhaft überschüttet.

Aber nicht an allen Bäumen erfolgt der Blätterfall gleich, auch nicht bei jeder Art alle Jahre auf dieselbe Weise, da viel von der Reife der Blätter und der Plötzlichkeit des Frostes abhängt. In dem Garten mir gegenüber steht auch der Christusbaum (Gleditschia). Aus seinen langen, verzweigten Dornen machen sich die Knaben des Nachbarn Waffen, womit sie einander bedrohen. Dieser hat schon vor zwei Wochen sein zierlich gefiedertes Laub verloren. Doch das etwas angewelkte aber noch grüne Laub einer Akazie bleibt noch kleben, trotz Frost und darauffolgendem Sonnenschein. Die Birken aber in der Nachbarschaft haben schon lange eine Menge Blätter verloren; nur wenige, teilweise vergilbte, haften noch. —

Also verschiedene Bäume verhalten sich verschieden; und worauf beruht nun die Erscheinung selbst und ihre Verschiedenheit?

Natürlich handelt es sich um ein Gefrieren des Wassers in der Pflanze; diese Erscheinung findet im Pflanzengewebe erst bei einer Kälte von 1—5° unter Null statt, da die Anziehungskräfte der im Wasser gelösten Stoffe und der feinen Gefäße so lange wie irgend möglich die flüssige Form, die den flüssigen Zustand jener Pflanzenbestandteile ermöglicht, festzuhalten suchen. —

Über das Gefrieren des Wassers innerhalb des lebenden Pflanzengewebes verdanken wir dem Physiologen Müller, der sich zum Unterschiede von den vielen anderen seines Namens nach seiner Heimat Müller-Thurgau nennt, die Beobachtung besonders interessanter Tatsachen. Dieser Forscher ließ z. B. Runkelrüben gefrieren und beobachtete genau Ort und Zeit des Entstehens der Eiskristalle in ihrem Innern. Daraus ergab sich, daß sich das Eis immer an den Orten des geringsten Widerstandes bildet. Also zunächst in den Zellenzwischenräumen, weil dort die anziehenden Kräfte des Zellinhalts nicht entgegen wirken und dann tangential in den Zellkreisen flache, linsenförmige Drusen bilden, weil in dieser Richtung das Gewebe am leichtesten auseinanderreißt.

Diese Tatsachen stehen mit unserem Problem in einem genauen Zusammenhang, da auch die Blätter sich längs einer genau vorbereiteten Fläche loslösten, längs Flächen, die natürlich zwischen den Zellverbänden verlaufen. Hier findet nun, weil nur ein geringer Widerstand vorhanden ist, eine starke Ansammlung von Eiskristallen statt, wodurch die Zellen, die an dieser Fläche noch eben aneinander haften, vollends voneinander losgerückt werden. Der Blattfall selber tritt durch die Frosterscheinung allein noch nicht ein, weil die Eisschicht, die als mechanischer Hebel dient, nun vermöge ihrer Adhäsion und ihrer Starrheit noch das Ganze verbunden hält. Erst wenn das Eis in der späten Oktobersonne taut, zeigen sich die Folgen der unterminierenden Arbeit. — Das Blatt fällt.

Die Starrheit des Todes täuscht auch hier kurze Zeit einen Zustand vor, der einem kräftigen Leben ähnlich sieht. — Aber es ist nur Schein. Sobald die Sonne die Dinge erleuchtet, schwindet er und ebenso das Blatt, da nun auch die Stütze seines verräterischen Feindes dahinschmilzt.

Je vollkommener die eben angedeutete Vorrichtung ausgebildet ist, je mehr der Blattstiel an seiner Anhaftestelle einem beweglichen Ge-



lenke — man denke an die auffallende Ähnlichkeit des Blattstiels einer Roßkastanie mit einem Geflügelknöchelchen — gleicht, desto pünktlicher erfolgt die Erscheinung des plötzlichen Falls.

Man kann nun zunächst nach der biologischen Bedeutung dieses durch den ersten Frost und den darauffolgenden Sonnenschein bewerkstelligten Blattfalls fragen. — Die Antwort liegt ziemlich auf der Hand. Wenn die toten Blätter, die zu nichts mehr nütze sind, auch im Winter blieben, würden Wind und Wetter später noch ganz anderes Unheil anrichten; Wind- und Schneebruch erfolgen selten am nackten Baume, sondern hauptsächlich dort, wo diese Gewalten an der durch die Blätter ungeheuer vergrößerten Fläche unzählige Anhalts- und Stützpunkte gewinnen. Man erinnere sich des glücklicherweise nicht zu häufigen furchtbaren Sterbens des Waldes und der Obstbäume im Mai, wenn auf das entfaltete Laub ein später mächtiger Schnee fiel.

Damit im Zusammenhang steht natürlich die Tatsache, daß die Bäume, an denen der oben geschilderte Mechanismus des Blätterfalls am besten ausgebildet ist, zu den großblättrigen Arten gehört. Bei der Roßkastanie fällt das ja sehr in die Augen, ebenso bei der Platane; und bei dem Götterbaume sinken ganze Palmenwedel von Blättern herunter. — Die Buchen, deren Blätter, zumal im Norden, wo sie keine Zeit haben, völlig auszureifen, den ganzen Winter an den Bäumen verbleiben und erst im April oder Mai von den jungen schwellenden Knospen gewaltsam zur Seite gedrängt werden müssen, sind verhältnismäßig kleinblättrig und leiden nicht besonders unter Schneebruch, auch schon des zähen Holzes wegen. —

Natürlich wird die Vorbereitung zu der Lockerung des Zellverbandes an der Gelenkfläche, wie man in der Tat der vorhin berührten Ähnlichkeit wegen diese fragliche Stelle bezeichnet, nur getroffen am Blatte, das seine Schuldigkeit getan hat, d. h. am Ende der Vegetationszeit. Dann wandern ja auch das Stärkemehl und andere Nährstoffe aus dem Blatte aus, und das Grün verfärbt sich in Gelb und Rot; die zurückbleibenden Farbstoffe sind nicht mehr imstande, bei der Erzeugung von organischen Stoffen mitzuwirken.

Nur wenn vorzeitig Frost eintritt oder wenn das Blatt durch Hüttenrauch oder andere derartige Schädigungen erstickt, verändert sich das Grün in ein schmutziges Braun. Das ist aber ein Zeichen nicht der langsamen gesetzmäßigen Rückbildung, sondern des gewaltsamen Todes vor der Zeit. Dann sind auch die Nährstoffe nicht zurückgewandert in die Zweige und den Ast, sondern noch im Blatte anwesend, sowohl organische wie unorganische, darunter Phosphorsäure und Kalisalze. Diese Kenntnis ist von nicht unerheblicher praktischer Bedeutung für die Verwendung der gefallenen Blätter. Die frischen grünen sind zur Fütterung geeignet, die der Maulbeerbäume bekanntlich für die Ernährung der Seidenraupen; raubt man sie dem Baum, so bedeutet das einen erheblichen Verlust für die Gesamtheit des Organismus. Den Verlust der herbstlich gereiften Blätter dagegen erträgt der Baum ohne Schaden; sie sind zu nichts mehr nütze, als durch Verwesung zu einer humosen Blatterde zu werden, die nicht durch ihren Nährstoffgehalt, sondern wegen ihrer Lockerheit (der moderne wissenschaftliche Ausdruck dafür lautet: durch ihre kolloidalen Eigenschaften) für manche Kulturen nützlich ist, und erst Nährstoffe zugefügt erhalten muß, um eine gute Pflanzenerde für allerlei in loser Erde gedeihende Gewächse abzugeben.

Etwas abgeschwächt sind diese Dinge auch an krautartigen Gewächsen zu beobachten. Auch die Kartoffeln lassen ihr abgetrocknetes Kraut ziemlich verarmt auf dem Acker zurück. Nur noch einige Aschenbestandteile sind vorhanden, die durch Verbrennen des Krautes konzentriert, eine kleine Düngung geben. Dagegen lassen die Rüben, die ja eigentlich im Winter ihr Wachstum nicht einstellen, nach der Ernte Blätter zurück, die ein sehr brauchbares Futtermittel sind.

Die Wissenschaft aller dieser Dinge ist praktisch wichtig; sie mildert dadurch auch in etwas die sanfte Schwermut unserer an den Blätterfall sich anknüpfenden herbstlichen Gedanken:

„Weg mit den alten ausgedienten Blättern;
Die Frucht ist reif und festes Holz gemacht."

Es ist nicht das Knicken eines blühenden Lebens, das wir beobachten. Es ist die langsame, schonende, gesetzmäßige Rückbildung, und was endlich fällt, ist nicht die Beute eines grausamen Zufalls, sondern es verdient zu fallen, weil seine Zeit um ist, weil die Funktionen erloschen sind, in ihrem Keime aber gespeichert werden in anderen Pflanzenteilen, die widerstandsfähiger sind und die kalte Jahreszeit überdauern. Der Winterzustand der Pflanze, für den Gesamtorganismus betrachtet, ist eine weise Sammlung der Kräfte, ein wohlberechnetes Zurückweichen für den neuen Anlauf im kommenden Frühjahr.

Freilich fallen die Blätter nicht immer aus natürlichen Ursachen, d. h. aus Ursachen, die in der Natur der blattragenden Pflanzen selber liegen. Es gibt auch Blattfallkrankheiten, z. B. bei der Kiefer die sogenannte „Schütte", auch bei der Rebe, die oft im Sommer ihre Blätter verliert unter dem Einfluß eines Schmarotzerpilzes, der Peronospora. Unsere Weinbauern wissen davon ein Lied zu singen und bekämpfen diesen Feind durch die grünblaue Bordeauxbrühe, deren Flecken die Weinberge verunzieren, die aber ziemlich gute Hilfe gewährt. Dieser unnatürliche Blattfall ist zu bekämpfen, wie alles, was unnatürlich ist. — Der herbstliche aber, den auch Schiller mit seinem: „Wenn die Blätter fallen in des Jahres Kreise" als ein Bild des menschlichen natürlichen Todes heranzieht, dieser herbstliche Blätterfall ist die Erfüllung einer Notwendigkeit, der wir uns alle beugen müssen. Das, was fällt, ist ein Raub der Vergänglichkeit. Das, was die Blätter an Werten geschaffen haben, ist dem Organismus unverloren.

Die tröstende Parallele auf dem sozialen Gebiete und insbesondere für das Familienleben ist auch hier nicht weit zu suchen, und der Leser hat sie natürlich bereits gefunden.

Der Alpenhase.

Von Hans Sammereyer. Mit Abbildung.

Weit, weit drinnen im Steirischen, dort wo die grüne Mur schon ein Fluß ist und wo das Kärntnerlandel mit tiefdunkelgrünen Wäldern zur Grenze anklettert, da weiß ich mir einen mächtigen Bergstock. Mit sanften Vorbergen schwingt er sich vom grünen Murwasser auf, wird plötzlich waldlicht, dann mattengrün und steigt zum Schlusse als steingrauer Trutzberg in den Himmel hinein und tut so, als gäb's gar keinen höheren Felsen als ihn. Weit grüßt er in alle Lande, und wenn fern im Wendenland die Karawanken den Horizont schließen wollen, so sieht er noch über sie hinaus. Er grüßt die blauen Kärtnerseen, sieht den Dunst, der über dem Ungarland brütet, und des Dachsteins Gletscher ist ihm ein trauter Taggenosse.

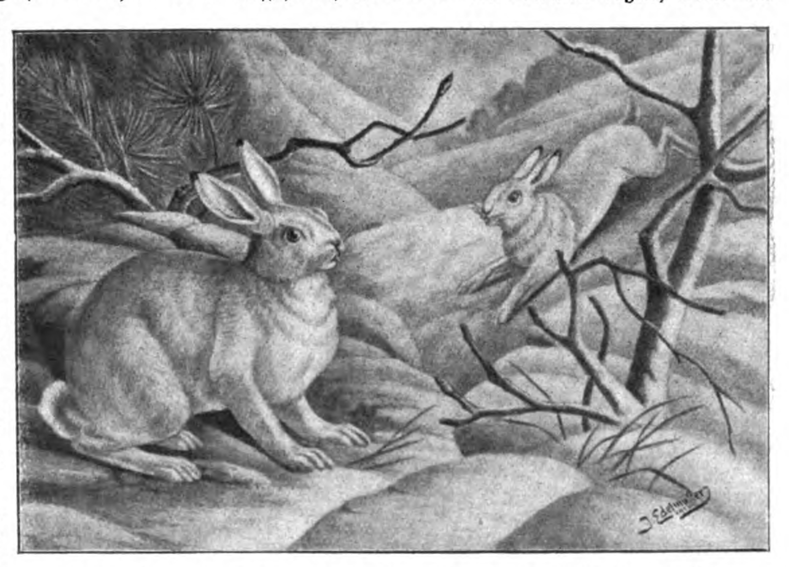
Die Leute nennen ihn den Zirbitzkogel, weil an seinen Berghängen so viele Arven stehen und den alten Kogel wie mit einem blaugrünen Bande umschlingen. . . .

Auf diesem Trutzberg weiß ich eine Alm. Groß und weit ist sie, steigt einmal allmählich, einmal steil an und hat nur wenig Felsen. . .

Und auf dieser Alm weiß ich einen Felsen. Wie eine viereckige Kanzel wächst er plötzlich aus dem braunen Boden; daß er ehedem größer war, das beweisen die ringsverstreuten Felstrümmer, die der böse Berggeist mit wuchtiger Hand abbrach und wirr herumliegen ließ...

Mitten unter diesen Felsbrocken weiß ich aber ein saftiges Grasflecken. Das ist auf der einen Seite durch einen hohen Felssturz vom garstigen Höhenwind geschützt, talwärts hat sich ein Kranwettstäudel[1] angenistet, und sonst sind ringsum Felsplatten aufgeschichtet, die wieder auf Felsbrocken ruhen und so roglich[2] sind, daß ich nicht gern dort gehen will wegen Hals- und Beinbruch.

Und doch kenne ich dort auf diesem Grasfleck, meist angedrückt an den flechtengrauen Steinblock, ein Tier. Es ist sicher ein schlaues Tier; denn durch des Berggeists wirren Felsengarten kommt wohl nur die Viper ohn' Geräusch zu ihm. Das Tier ist lang, hat zwei große schmale Ohren, die es nur dann aufschnellt, wenn's in den Steinen roglich wird. Es ist blau-graubraun, wenn der Almhirt die Kälber über die Alm treibt; im Winter ist's gar so weiß, daß sich der Schnee seiner Farbe davor schämen muß. Und das ist's wohl nur deshalb, weil der böse Rab' es sonst auf der weißen Alm gar so leicht sehen möchte. . . . Das Tier ist eine alte Almhäsin. . . .



Alpenhasen. Nach einem Originalgemälde von J. Edelmüller, Wien.

Wenn die Schneehühner im Frühwinter weiß werden und ich, nach ihnen suchend, die weite Alm abschreite, dann statte ich der Burgherrin ohne Wall

[1] Kranwettstäudel = Wacholderstrauch.

[2] roglich = beweglich.

und Graben einen Besuch ab und sehe, ob sie noch lebt. Zu leid tue ich ihr nichts, denn sie ist eine gute Mutter und hat gewiß schon ein zähes Wildbret. Und wir vertragen uns gut miteinander, denn sie stellt nur ein Ohr auf, wenn ich auf die Felskanzel steige und rührt sich sonst nicht. . . .

Wenn die Schneehühner weiß sind, der alte Gamsbock mit suchendem Windfang frischen Geißfährten nachzieht, die Misteldrosseln in großen Völkern von Alm zu Alm streichen, dann ist sie auch schon weiß. Nur an den Löffeln hat sie oben an den Spitzen, links beiderseits ein kohlrabenschwarzes Fleckchen. Vielleicht spielt sie deshalb so oft und gern und so kokett mit den Löffeln. Oder ist's deshalb, weil der Schneehahn vom Grat immer so rauh warnt, oder tief drunten im Tal die Steinbrecher so donnernde Schüsse tun?

Ist der Wintertag rein und sichtig, und stehen die vielen Berge ringsum da, mit blauem, zartem Glast, und heult der Wind in den Steinen, dann drückt sich die alte Häsin an ihren derben Stein. Ein warmes Lager hat sie da. Der Überwind wirbelt über die Steinblöcke hinweg, und die paar Sonnenpfeile treffen doch voll den blütenweißen Balg des alten erfahrenen Tieres. Da liegt die alte Häsin den ganzen blauweißen Wintertag lang. Nur wenn eine Schneewolke ihren wirbelnden Mantel über die Berge hereinflattern läßt, richtet sich die weiße Tiergestalt auf, und just im dichtesten Flockentreiben sieht man die Alpenhäsin wie ein verschneites Gespenst über Geröll und Stein huschen, hinaus auf die freie Alm, wo sie jetzt im Wirbeln der Flocken sicher ist vor Rabe und Fuchs, Habicht und Mensch. Wenn dann gar dichter Nebel mit wallenden Wolken den Berg deckt, dann unternimmt sie weite, weite Wanderungen, geht tief hinab in den verträumten Zirbenwald und huscht durch die verkrüppelten Wacholderstauden. Regt sich's wo, dann ist sie mit einem echten Fuchssatz mitten in einer flachen Wacholderstaude und läßt Hund und Mensch und alles, was Gefahr heißt, echt hasenschlau vorüberzieh'n.

Nachts aber geht sie nicht weit von ihrer Felsenburg. . . . Da weiß sie der Plätzchen soviele auf freier Alm, die tagsüber der nimmersatte Winterwind schneefrei gelegt hat, und da ist Äsung genug, dürr zwar, aber doch soviel, daß es über die Unbill langt.

Als der tiefe, tiefe Schnee den Bergwald deckte, die Tannenhäher tiefe Löcher in den Schnee gruben, um zu ihren Zirbelnußverstecken zu kommen, da mied die alte Schneehäsin den Bergwald. Das mühselige Suchen in den raren unverschneiten Büschen, das überließ sie den Jünglingen. Wenn dann der böse Jäger mit den Hunden kam, da fielen sie auch bald den scharfen Nasen und der guten Büchse zum Opfer. Oder der Bracken heller Laut trieb sie tiefer, und da blieben sie im dichten Wald, gesellten sich den grauen Waldhasen zu oder kamen gar ganz hinunter auf die Felder.

Die alte Häsin sucht zur selben Zeit den allerhöchsten Teil des Berges auf, natürlich nur bei Schnee oder Nebel oder Nacht. Denn wenn auch der weiße, molligdichte Balg für keines Habichts scharfes Aug' erkenntlich ist, die erste Linie, die sich an ihr rührt, erkennt der schlaue Späher, und schon saust der graue Federball auf den wehrlosen Hasen heran. — Ganz oben am allerhöchsten Felskogel hat jetzt zur harten Winterszeit ein Stößer sein Blutrevier eingerichtet. Er ist selbst schon alt, und ein grimmer Fang fehlt ihm; der hing einmal in des Jägers Schlageisen. Jetzt findet man allzumal weiße Schneehuhnfederchen oder krause Almhasenwolle, und die zeugt von des Stößers Tatkraft.

Aber die alte Häsin läßt sich bei Licht und Tag nicht blicken. Je mehr es stürmt, je wilder der Wind heult und das Schneetreiben dem Stößer Lust und Zielsicherheit raubt, desto emsiger sucht sie Stein und Alm ab, und der Wind ist ihr guter Bundesgenosse. Denn er stäubt tagtäglich die Alm aufs neue ab und fegt den Tisch rein. Und die Kälte mag ihr erst recht nichts anhaben; ist doch ihre Wolle so dicht, so mollig. Da sticht keine Frostnadel hindurch, und bläst der Sturm noch so wild, er bläst ihr höchstens die langen weißen Grannen auf und bricht sich an der dichten, filzigen, schneeweißen Wolle darunter.

Der schlaue, dumme Fuchs hat schon oft Bekanntschaft schließen wollen mit meiner alten Almhäsin. Aber immer kam er schön an. Wie er sich falsch stellte, wenn er die Häsin schon lange in ihrer Felsenburg erwindete und sich dummdreist anschlich. Aber die Häsin rührte sich nicht. Wie der Rotrock dann auf die wirrgeschichteten Steinplatten sprang, daß es schepperte und klirrte, hui, da sauste sie aus dem Lager, daß der Fuchs aufjaulte wie die jagende Bracke. Aber der rote Schlaumeier war des Wegs zu ungewohnt, und als er am Ende der Plattenwirrnis die buschige Lunte schwang, da wischte die flüchtige Häsin grad ins Zirbendickicht rechts dort am Almwinkel. . . . Mitten im Zirbenwald hielt die Häsin inne. Schnurstracks flüchtet sie dem Fuchs auf dem eben gekommenen Weg entgegen, als wollte sie sich geben. Doch nur bis zur breiten, kriechenden Wacholderstaude ging das. . . . Schon jagte der lüsterne Räuber oben durch den Wald herein, da sauste die Häsin in die Wacholderstaude hinein und flugs auf der andern Seite heraus . . . wieder flüchtig davon, wieder ein Stück zurück, dann noch ein mächtiger Absprung, und in manchen Wirrgängen ging's zur alten Fährte zurück und auf der schnurstracks ins warme Lager in der Felsenburg. . . . Der Fuchs aber schnüffelte den ganzen Zirbenwald ab, nach dem leckern Almhasen, dessen Spur so wirr und kraus durch die Büsche ein und aus ging, daß es selbst einem alten, wohlstudierten Almfuchs über war. . . .

So trutzt meine Almhäsin jeder Winterunbill und Feindestücke und bringt sich schlecht und recht durch Schnee und Winter. . . . Besuch erhält sie manchesmal. Ist's ein junger Almhasenfant, der noch nicht einmal die langen reinweißen Grannen am Rücken hat, dann straft sie ihn mit kurzer Verachtung, ist's ihresgleichen, dann zieht sie wohl ein Weilchen mit zur Äsung, aber nicht lang, und sie ist wieder allein.

Das ist so bis in den März hinein. Allmählich streift da die alte Häsin ihr weites Revier ab, und manchmal läßt sie sich ganz oben am höchsten Steinkogel vom Schnee überraschen und einschneien, daß keines Tieres Aug' erkennen könnte, daß da tief drinnen im Schnee ein lebend Tier ist. Ihr molliger Pelz erlaubt ihr ja diesen Spaß. Sicher ist sie aber anderntags, wenn der klare Winterhimmel sich mit abertausend Lichtern schmückt, unten im Bergwald und tut sich an den Heuabfällen gut, die das gierige Rotwild um die Fütterung verstreute. . . . Aber die Sonne schießt jetzt schon wärmere Pfeile, die Tannenhäher in den Zirben sind so seltsam scheu und huschen flink durch die Flechtenbüsche der tief verschneiten Zirben zu dem schlauversteckten Neste und

die Kreuzschnäbel, die im Dezember Nestchen bauten, führen schon flügge Junge. Ja sogar der Schildhahn weiß ein paar runde Strophen zu rodeln und denkt leis an Balz und Liebe. . . .

Auf einmal zaubert die Märzensonne auf den Rücken der Schneehäsin ein paar graue Grannen. Von Tag zu Tag werden's mehr, aus den Seiten stechen sie hervor, und die weiße Wolle wird so schleißig und reißt so leicht ab, daß neulich, als ein zudringlicher Hase ihr einen nächtlichen Besuch abstatten wollte und sie sich wehrte und mit den Springern dem Freier den Kopf trommelte, ganze Flocken wegstäubten.

Überhaupt ist's jetzt alle Nacht um die Felskanzel auf dem hohen Berge lebendig. Wenn die Sperlingseule drunten im Zirbenwald aufjauchzt, dann huschen um die Felsblöcke weiß-graue Gestalten und jagen sich und treiben geisterigen Spuck in den Felsen. Und leise murksende Laute hört man, und wenn so ein Paar Erdgeister auf die freie Alm hinaushuscht, sind's doch nur zwei Almhasen.

Wenn am Almplan die Schildhähne am lustigsten raufen, unten im Tal die Kirschenbäume in das grüne Genadel weiße, zierliche Flecke zeichnen, dann ist die Almhäsin schon ganz graubraun, und die vielen weißen Wollflocken, die jetzt am Almboden der Bergfuchs so höchst interessiert studiert, sagen, daß des Winters Macht mit Schildhahnbalz und Kuckuckruf vorbei ist. Aber wie sorgsam ist jetzt meine Alpenhäsin! — Wie vorsichtig huscht sie zu ihrem Lager! Ja, da liegen auch wollig, just wie kleine Mäuse, vier winzig kleine Häschen in einem prächtigen Lager. Und wenn die Alte warnt, und ein Bergrabe anstreicht, oder der Fuchs von fernwo über die Alm hereinschnürt, dann sind die flinken Häschen im Nu im Gesteinicht verkrochen, wo nur die Natter ihnen folgen kann. . . . Jetzt ist Leben auf der Alm. Die Flüelerche schießt vom Blau herab wie ein bogig geworfener Stein, der Mäusebussard zirkelt im Himmel, und der Tannenhäher hat schon flügge Brut. Jetzt ist Frohzeit für die Alpenhasen. Wenn das Almvieh abends sich auf windgeschützter Blöße niedertut, dann huscheln sie am Almhag entlang, braun und grau, und wie die ersten langen Schatten der Nacht über die Höhen hinziehen, dann äst die Almhäsin just den besten Klee. Ihre Jungen hat sie schon verloren, eins stahl ihr der gelbbrüstige Edelmarder bei einem Ausflug in den Zirbenwald, die drei andern haben sich auf eigenen Sprüngern davongemacht. —

Der **August** ist aber noch nicht mit seinen heißen Tagen über die Alm verzogen, da liegen oben in den Felstrümmern bei der Felskanzel schon wieder zwei wollige, winzige Maushäslein, und die alte Häsin huscht wieder vorsichtig und schlau zum Lager. Im **September** hat sie auch die verloren. ... Auf Wanderschaft gingen sie in den Zirbenwald hinab. . . . Unerfahren wie die Jugend sich in die Gefahr des Lebens stürzt. — Die brave Mutter kriegt aber jetzt leise weiße Grannen . . . immer mehr und mehr, und bald wird sie ganz, ganz weiß sein für den großen, grimmen Winter. . . . Wenn ich dann nächstes Jahr wieder auf die Alm und auf die Felskanzel steige, dann möchte ich die brave, alte Almhäsin wieder sehen, wie sie nur ein Ohr aufstellt und sich sonst nicht rührt in ihrer prächtigen, schützenden Felsburg.

Denn ich weiß ja, daß ich eines Tags statt ihrer nur einen Haufen wildverstreuter Wolle finden werde und eine garstige rote Bahn über die Felsen und dazu zwei graue Federchen, schön quergewellt und flaumig.

Und ich werde dann wissen, daß es der Stößer war, der Unhold, der mit dem einen Fang, der immer oben vom hohen Kogel Auslug hält und so alt und so schlau ist, daß er selbst meine brave alte Schneehäsin überlistete.

Und nach dem Tode?

Von **Fritz Seitz**. Mit 4 Abbildungen.

Weit steht das gähnende Riesentor offen, das in das dunkle Reich der Schatten führt. Noch hat kein Lebender einen Blick über die Schwelle geworfen, die das rastlose blühende Leben vom kalten, starren Tode trennt. Stumm steht der Mensch vor dem Leichnam, dem entseelten Körper. Und dann trägt man die leblose Zellenmasse hinweg von der Stätte der Lebenden.

Draußen, in dem stillen, ummauerten Garten, wo dunkle Zypressen und schwankende Trauerweiden die langen Reihen der Gräber beschatten, baut die Natur den im Leben kunstvoll gefügten Menschenleib wieder ab, sie löst ihn wieder in seine letzten Bestandteile auf, in einfache chemische Verbindungen, wie sie in den Retorten und Gläsern eines Laboratoriums ruhen. Jene winzigen Lebewesen beginnen da ihr Werk, die erst seit kurzem ihrer Form und Bedeutung nach bekannt geworden sind und denen doch einige der wichtigsten Aufgaben im Kreislauf des Lebens zufallen: die **Bakterien**. Neben den Proteusarten und dem im Darm des Menschen stets reichlich vorhandenen Bactérium cóli sind es namentlich solche Bakterien, die sich nur beim Fehlen von freiem Sauerstoff entwickeln können. Unter dem Einfluß ihrer Tätigkeit — sie sind zu Millionen geschäftig — geht jeder Leichnam zunächst in **Fäulnis** über. Er verfärbt sich, die Gewebe werden weich und flüssig. Es bilden sich übelriechende Gase, die zu Aufblähungen und schließlich zum Bersten der Haut führen. Sie werden durch den Boden aufgesogen, so daß man selbst beim Ausgraben von Leichen niemals einen Geruch wahrzunehmen vermag.

Durch diesen etwa drei Monate dauernden



Vorgang werden die Eiweißstoffe zersetzt, aber es sind immer noch nicht jene einfachen chemischen Verbindungen, in die die Leiche schließlich zerfällt: Kohlensäure, Grubengas, Wasser, Ammoniak, Salpeter-, Schwefel- und Phosphorsäure. Erst die eigentliche Verwesung, die die Fäulnisstoffe weiter zerlegt, führt dazu. Sie kann erst eintreten, wenn die Überreste des Leichnams wasserärmer geworden sind. Ganz langsam geht dann der Auflösungsprozeß weiter, bis nach mehr als 4 Jahren nur noch das Knochengerüst und eine braune, humusartige Substanz übrig bleiben. Die Bakterien werden in diesem Stadium von Schimmelpilzen abgelöst. In üppigem Rasen wuchern sie über die von der Fäulnis angegriffenen Stellen hin und erschließen weiter den Leichnam. Auch Maden und Puppenhüllen von Fliegen und Käfern findet man bei Ausgrabungen, ein Beweis dafür, daß auch Insekten an dem Auflösungswerk mitarbeiten. Dabei ist eine gute Durchlüftung des Friedhofbodens Voraussetzung, die Erde muß locker sein, um auch das Wasser rasch absickern zu lassen. Fehlt es nämlich infolge Luftabschlusses an Sauerstoff, dann tritt eine Fäulnis ein, bei der übelriechende Kohlenwasserstoffe und Ammoniakverbindungen entstehen, also ganz entschieden gesundheitsgefährdende Stoffe. Andererseits ist auch ein Zuviel von Luft nicht erwünscht, wie es in trockenen Sandgegenden beobachtet wird, weil es zur Austrocknung führt. Die Weichteile schrumpfen zusammen, die lederharte Haut legt sich dicht an die Knochen, der Leichnam wird zur Mumie.



Abb. 1. Cholera-Adipocireleichen.

Mumien! Ein sonniges Traumland steigt bei diesem Wort vor meinem geistigen Auge auf. Pyramiden wachsen aus gelbem, hitzestrahlendem Wüstensand empor, die Sphinx schaut starr hinaus ins Pharaonenland, hinüber zum länderbefruchtenden Nil. Das alte Ägypten ist das klassische Mumienland. Zu Tausenden stehen seine bindenumwickelten, in ihren Holzsärgen und Sarkophagen ruhenden Leichen in den Museen Europas. Sie sind vom Alter und von den zur Präparation verwendeten Stoffen dunkelbraun geworden; die pergamentartige Haut scheint unmittelbar auf den Knochen zu liegen. Mit Harzen, Salzen und wohlriechenden Flüssigkeiten verstanden die Ärzte im Pharaonenreich die Leichname, aus denen man erst die Eingeweide entfernt hatte, in einen Zustand überzuführen, in dem sie allen Fäulniserregern bis auf unsere Tage Trotz zu bieten vermochten. Neben dieser künstlichen Mumifikation, die heute noch bei zahlreichen Völkern in hoher Blüte steht, kennt man auch auf natürliche Weise in ihren wesentlichen Formen erhaltene Leichen. In dem trockenen Wüstensand der Sahara geht jeder Leichnam in die Mumienform über, ebenso in dem bekannten Bleikeller des Doms zu Bremen und im Grünen Gewölbe zu Dresden, durch die fortwährend ein kalter austrocknender Luftstrom zieht. Auch die Kälte auf freier Bergeshöhe, im Polargebiet, verhindert die Verwesung.

Dem schaffenden Leben gehört die Gegen-



Abb. 2. Vollständig skelettierte Leiche mit Erhaltung der Kleider.

wart! Ihm darf der Tod und seine Opfer kein Hemmnis werden, es schreitet über Leichen weiter seinen Zielen zu. Die Gefahr, die jedes Grab für die Gesundheit der Lebenden in sich birgt, hat es dem modernen Staat zur selbstverständlichen Aufgabe gemacht, den von der Natur vorgezeichneten Prozeß raschester Auflösung zu unterstützen, ja, ihn zu beschleunigen. Die wunderbar fein geregelte Auflösung des toten Leibes in seine ursprünglichen Bausteine ist aber nur in gut durchlüftetem, sandigem Boden die Regel, wenn der Regen leicht durchsickern kann und das Grundwasser nicht bis zu den Särgen heraufreicht. Auch sollte die Temperatur die Grenzen von 5 und 12 Grad im Laufe des Jahres nicht überschreiten. Friedhöfe, die unter Beachtung dieser Grundregeln angelegt sind, können für ihre Nachbarschaft niemals zur Ursache von Gesundheitsstörungen werden. Nur in den seltensten Fällen erfüllen aber die Friedhöfe alle diese Bedingungen, und so kommt es dort, wo zu wenig Luft und zu viel Wasser mit der Leiche in Berührung kommt, zur Bildung von Fettwachs.

In der Altstadt von Paris lag eine der ältesten Begräbnisstätten der französischen Hauptstadt, der Friedhof der Unschuldigen. Hier wurden 1786 von den beiden Forschern Fourcroy und Thouret einige Massengräber ausgehoben, die mehr als tausend Leichen enthielten. In den Särgen, die dicht aufeinander geschichtet waren, fand man zum Entsetzen der Totengräber einige Leichname, die selbst in den Weichteilen ihr ursprüngliches äußeres Aussehen bewahrt hatten. Die Särge selbst, die Leichentücher, alles war auffallend gut erhalten. Diese eigenartige Verwandlung von Leichen wurde auch später noch in einzelnen Fällen beobachtet, zuletzt in besonders guter, massenhafter Durchbildung bei den Ausgrabungen auf der Hohen Promenade in Zürich (1912). Dr. W. Müller-Hamburg hat darüber ausführlich in seinem Buch „Postmortale Dekomposition und Fettwachsbildung" berichtet. Ihm verdanken wir auch die hier wiedergegebenen Photographien, die ein klares Bild von den Gräbern und ihrem Inhalt geben. Der Züricher Friedhof war auf ganz ungünstigem Boden angelegt. Er lag in der Erdmoräne eines Gletschers, dessen Lehm und Ton das von obenher durchsickernde Regenwasser nicht weiter ließ. So füllte es die Gräber und Särge, hielt die gewöhnliche Verwesung auf und führte, wahrscheinlich unter Mitwirkung von Bakterien und Fermenten, zur Bildung des Leichenwachses (Adipocire). Alle Weichteile sind verseift, sie haben sich in eine gelbliche, wachsähnliche Masse verwandelt, die unter dem Mikroskop noch deutlich Einzelheiten des Gewebes erkennen läßt. Das Wesentliche in dieser Umformung der Körperbestandteile ist die Bildung von Fettsäuren. Einzelne wiegen von Fall zu Fall vor. Es gibt

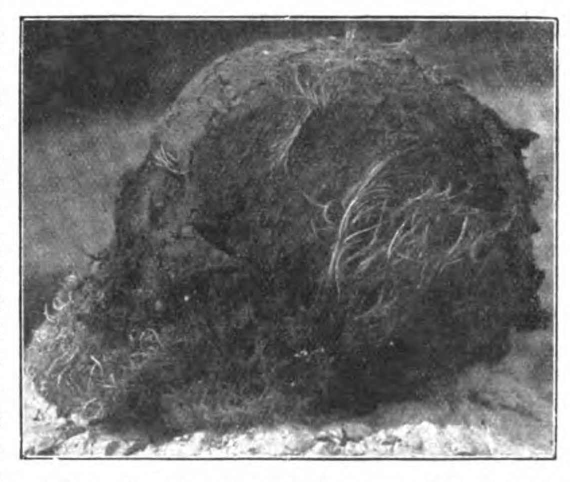


Abb. 3. Verwesung der Weichteile mit Erhaltung der Haare.

da Margarin-, Stearin-, Öl- und Palmitinsäuren. Weniger bedeutsam ist die Bildung von fettsauren Seifen. Dieser Entwicklung der Ver-



Abb. 4. Vollständige Erhaltung des Gesichts und der Haare.

wesung ist im Interesse der allgemeinen Gesundheitspflege energisch entgegenzutreten. Das Wichtigste ist zweckmäßige Wahl des Friedhofgeländes; aber auch das Material des Sarges, der Sterbekleider usw. ist nicht ohne Einfluß. Die Feuerbestattung ist die idealste Beseitigung der Gefahren, die jede Leiche in sich birgt; wer den Grundsatz: Der Lebende hat Recht! anerkennt, wird ihr bedingungslos zustimmen.

Betrachtet man die staatliche Förderung der raschen Verwesung allein vom hygienischen Standpunkt aus, dann wird man alle die Versuche, Leichen lebensfrisch zu erhalten, zunächst als Künsteleien, als Vergewaltigungen der Natur verurteilen. Und doch haben auch sie einen guten Kern, wenn sie gleichwohl wegen ihrer gewaltigen Unkosten (man denke an das teure Einbalsamieren) niemals eine Bedeutung für die Allgemeinheit gewinnen konnten. Die Wissenschaft wird es immer bedauern, daß die Erfinder solcher klug erdachter Konservierungsmethoden ihre Entdeckung als eine Art Geschäftsgeheimnis mit ins Grab genommen haben. Einer der berühmtesten war der 1836 gestorbene G. Segato. Das Krankenhaus von S. Maria zu Florenz, ein sehenswertes Bauwerk aus dem 13. Jahrhundert, besitzt noch einige von dem italienischen Forscher präparierte Gliedmaßen und Tiere. Die lange Zeit als Gerümpel aufbewahrten Präparate sind noch ganz frisch und geben, wenn man sie beklopft, einen metallischen Klang von sich. Berühmt wurde seine uns leider ihrem Wesen nach unbekannt gebliebene Kunst, als er Kopf und Schultern eines von einem Lastwagen überfahrenen Mädchens so bearbeitete, daß aus dem toten Körper eine lebenswahre, wie aus Marmor von Künstlerhand gemeißelte Büste wurde.

Werden und Vergehen! In diesem Rahmen spielt sich das menschliche Dasein, spielt sich überhaupt alles Leben in der Natur ab. Diesen Verlauf hemmen zu wollen, bedeutete einen Kampf gegen die allgewaltige Natur. **Quis contra naturam?**

Entfernungsschätzung auf dem Meere.

Von **Dr. B. Johannes.** Mit 8 Abbildungen.

Weit schwerer als auf dem Festlande ist die Entfernungsschätzung auf dem Meere. Das gilt besonders für die Seeschlacht, denn weittragende Schiffsgeschütze eröffnen hier den Kampf, während die Flotten sich in voller Fahrt befinden. Solch schwierige Verhältnisse erfordern in erster Linie wohlgeübte Kanoniere, dann aber Hilfsmittel, die rasch und zuverlässig die noch vom Feinde trennende Entfernung zeigen, um ihn sofort mit wohlgezieltem Feuer zu empfangen. Weiß man doch aus Erfahrung, welche Verheerung und Bestürzung solcher Hagel von Geschossen an Bord des Gegners verursacht, die es dem Angreifer sehr leicht macht, seine Überlegenheit siegreich zu behaupten. Das britische Kriegsministerium trat deshalb im Jahre 1888 der Frage nach einem derartigen Instrumente näher, die durch Erfindung des Telemeter von Barr und Stroud ihre Antwort fand (Abb. 1).

Der Grundgedanke dieses Instrumentes



stützt sich auf die geometrische Aufgabe, aus einer Kathete und anliegendem Winkel die andere Kathete des rechtwinkligen Dreiecks zu ermitteln (Abb. 2). Als Basis dient hierbei die genau bestimmte Länge des Instrumentes selbst, während eine optische Anordnung, auf die wir später noch zurückkommen, den Winkel an der Spitze des Dreiecks leicht ermitteln läßt.

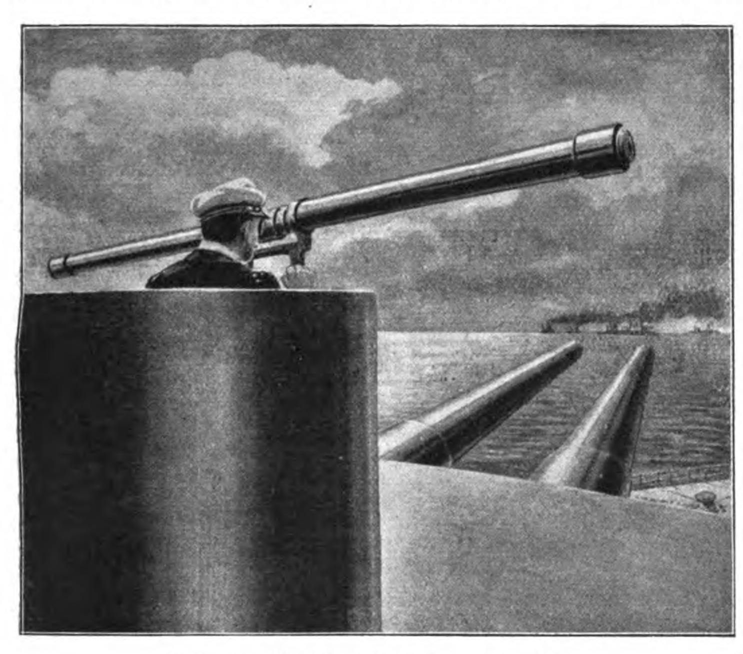


Abb. 1. Die Anwendung des Telemeter.

Eine einfache Formel $D = \frac{b}{tg o}$ ergibt dann die gesuchte Entfernung. — Die Nutzanwendung geschieht folgendermaßen: Wie der Grundriß in unserer Abb. 3 zeigt, werden die an beiden Enden des Entfernungsmessers eintretenden Lichtstrahlen von zwei kleinen Spiegeln Sp^1 und Sp^2 aufgenommen und den Linsen L^1 und L^2 zugeworfen. Zwei übereinandergestellte Spiegel M^1 und M^2 fangen die Strahlen auf und werfen sie zum Okular O. Somit erscheinen hier zwei Bilder dem Beobachter, die je nach Einrichtung des Instrumentes ineinander übergehen, oder, vorteilhafter durch eine feine Linie getrennt werden. Diese letzteren Apparate sind in der französischen Marine eingeführt. Wie Abb. 4 und 5 zeigen, entstehen hier zwei Bilder, deren oberes von der linken, das untere aber von der rechten Hälfte des Teleskops entworfen wird. Erblickt man nun einen fernen Gegenstand so im Okular, daß beide Teilbilder zusammentreffen (Abb. 4) und der Strahlengang der Linie a unserer Zeichnung (Abb. 3) entspricht, so muß, wenn dann der Gegenstand von links her näher kommt, der von dem rechten Spiegel zurückgeworfene Lichtstrahl eine Richtung nehmen, wie sie die punktierte Linie unseres Entwurfes wiedergibt. Infolgedessen ergänzen sich die Teilbilder nicht mehr (Abb. 5) und in dem Maße, wie der beobachtete Punkt sich nähert, wächst auch der trennende Zwischenraum. Solches Verhalten könnte allerdings schon der Entfernungsmessung dienen, doch würde es schwer fallen, die Größe dieses Bildabstandes hinlänglich festzustellen, ja als unmöglich sich erweisen, sobald der beobachtete Gegenstand oder das Instrument in Bewegung ist. Man nahm deshalb zu optischen oder mechanischen Hilfsmitteln seine Zuflucht, die durch Abänderung des einen oder anderen Strahlenganges, etwa durch ein Prisma, die Bilder wieder in die rechte Stellung bringen. Ein Elfenbeinblättchen, an der Schlittenvorrichtung dieses Prismas befestigt, folgt den Bewegungen des Einstellmechanismus und gleitet dabei an einem festen Zifferblatt vorüber, das rasch und deutlich die gesuchte Entfernung angibt. Wie die Abbildungen 6, 7 und 8 erkennen lassen, ist die Art und Weise, die Vereinigung der Bilder zu erzielen, je nach Bau des Apparates verschieden. Bald steht das untere, bald das obere Teilbild auf dem Kopfe, oder beide grenzen mit gleichen Seiten aufrecht aneinander.

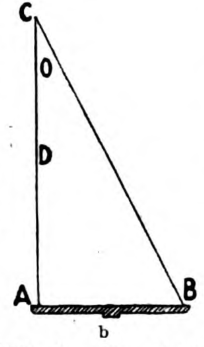


Abb. 2. Die geometrische Grundlage des Entfernungsmessers.

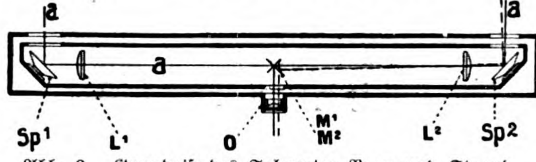


Abb. 3. Grundriß des Telemeter Barr und Stroud.

Viel wesentlicher für die Zuverlässigkeit des Entfernungsmessers ist jedoch dessen Länge. Der aber setzt der meist beschränkte Raum auf der

Kommandobrücke enge Grenzen, so daß die Marine-Telemeter, von Spiegel zu Spiegel gemessen, meist nicht länger als 2 m sind. Es

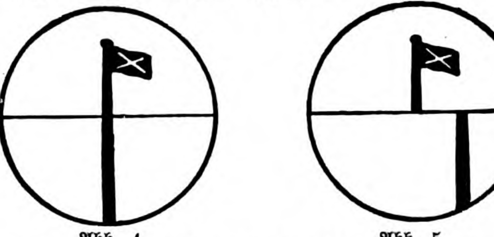


Abb. 4. Abb. 5.
Wie die Teilbilder im Entfernungsmesser erscheinen.

gibt indes auch solche von 3,60 m, ja selbst von 4,75 m Länge. — Im allgemeinen ist der Beobachtungsfehler nicht größer als etwa 2%, flüsse bewirkten Fehler möglichst zu verringern, begnügt man sich nicht mit der Angabe nur eines Telemeters, sondern man verwendet gleichzeitig mehrere. So benützt die englische Marine ganze Batterien solcher Instrumente, die derart miteinander in Verbindung stehen, daß der Einstellung eines Apparates auch die anderen folgen und eine einzige Ablesung schon die gewünschte mittlere Entfernung gibt. Der Telemeter Barr und Stroud, wie ihn nicht nur die Flotte, sondern auch verschiedene Waffengattungen des englischen und französischen Heeres verwenden, ist zwar ein gutes Instrument. Den hohen Anforderungen unserer Heeresleitung aber konnte es nicht genügen. Hier blieb es deutscher Arbeit vorbehalten, einen Entfernungsmesser

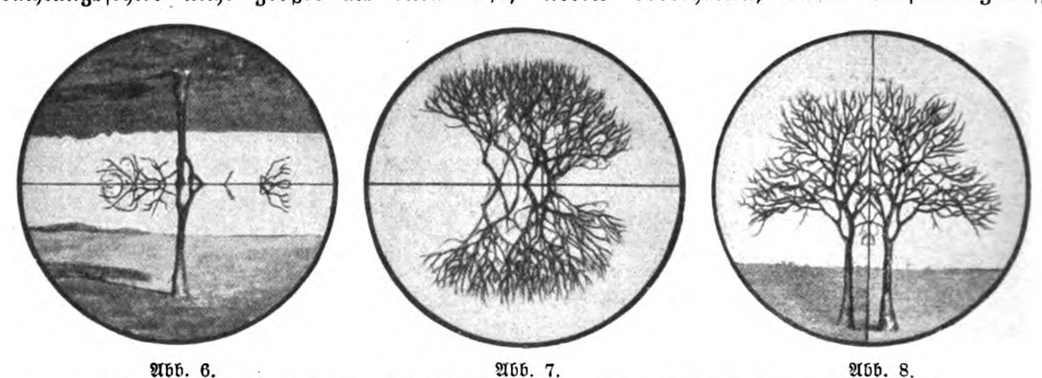


Abb. 6. Abb. 7. Abb. 8.
Die Art und Weise, wie je nach Bau des Entfernungsmessers die Teilbilder sich vereinigen.
Abb. 6 und 7. Das obere, bezw. das untere Bild, ist umgekehrt. Abb. 8. Beide Bilder stehen aufrecht nebeneinander.

d. h. bei Messung einer Entfernung von 10 km beträgt der Unterschied nur etwa 200 m. Um aber diese Mängel des Instrumentes und die aus anderen Gründen, etwa durch Temperatur-Ein- herzustellen, der an Güte und Brauchbarkeit den unserer Feinde weit übertrifft; diese deutschen Instrumente hoffen wir dann nach Friedenschluß unsern Lesern vorführen zu können.

Die jüngsten Pflanzen.

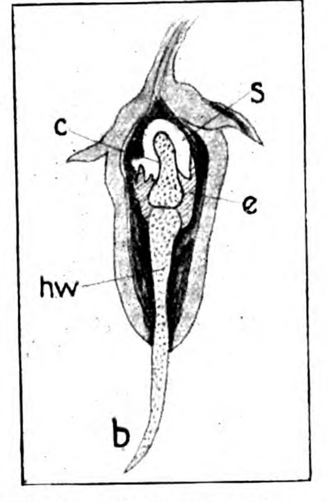
Eine ökologische Studie von Heinz Welten.

Mit 8 Abbildungen.

Wenn man den Lebensgang der Pflanzen und den der Tiere miteinander vergleicht, dann findet man so viele Ähnlichkeiten, so viele Übergänge von den einen zu den anderen, daß man die Aufgabe, unverrückbare Grenzlinien zwischen beiden Naturreichen zu ziehen, bald als unlösbar erkennt. Längst schon ist die scheinbare „Bodenständigkeit“ der Pflanzen, d. h. ihre Unfähigkeit, sich willkürlich zu bewegen und ihren Standort zu verändern, als unterscheidendes Wahrzeichen abgelehnt worden, da wir Pflanzen kennen lernten, freibewegliche Algen und Pilze, die im Wasser umherschwimmen und bald vom Lichte, bald von Nährmitteln angelockt werden können. Ihnen gegenüber aber stehen seßhafte Tiere, Korallen und Polypenstöcke, deren Tiercharakter unverkennbar ist. Auch die Verschiedenheit der Nahrungsaufnahme bei Pflanzen und Tieren kann uns kein trennendes Merkmal mehr sein. Denn wenn auch nicht verkannt werden darf, daß „im Prinzip“ die Pflanzen ihre Nahrung der Atmosphäre und dem Erdboden entnehmen, während die Tiere sich von anderen Tieren oder von Pflanzen nähren, so kennen wir doch auch zahlreiche fleischfressende Gewächse, Pflanzen, die Insekten verzehren, und wir wissen ferner, daß ein sehr hoher Prozentsatz von Pflanzen von anderen Pflanzen leben: die Schmarotzer und Parasiten.

Wenn so fast stets die vermeintlichen Unterschiede, die das eine Naturreich vom anderen scheiden, bei näherer Betrachtung zu Brücken werden, die beide miteinander verbinden, so bleibt doch in einem Punkte das trennende Moment erhalten: die jüngsten Lebensformen beider Naturreiche sind voneinander grundverschieden. Die jüngsten Tiere sind zappelnde,

lebendige Wesen, die jüngsten Pflanzen sind leblose Samen. Zwar bleiben uns auch hier die Bedenken nicht ganz erspart. Wir kennen vivipare Pflanzen, Gewächse, die „lebendige Junge gebären". Die Mangrovepflanzen an tropischen Meeresküsten, die Aegiceras május, aus der Gattung der Myrsineen und die zu den Verbenazeen gehörende Avicénnia sind solche Pflanzen, deren Samen bereits keimen, während sie noch an der Mutterpflanze sitzen. Der junge Embryo wächst durch seine Hüllen, die an der Spitze eine Öffnung (Mikropyle) besitzen, durch; sein oberer Teil, der zum Stamm wird (sein Hypokotyl), streckt sich, und seine Fruchtblätter (Kotyledonen) treten aus der Samenschale aus und beginnen ihre Blattfunktionen. Bei den Arten Rhizóphora und Ceriops verwachsen die Fruchtblätter zu einem großen fruchtähnlichen Gebilde (Kotyledonarkörper), das seine Zellreihen in das Gewebe der Mutterpflanze entsendet und durch sie dem Keimling Nahrung zuführt, so daß dieser ernährt wird nicht anders als ein junges Tier im Mutterleibe. Dann erst durchbricht der Stammteil, der bereits eine Länge von 0,5 bis 1 m erreicht hat, die Fruchtwand, und die ersten warzenförmigen Anlagen der Nebenwurzeln werden sichtbar. Wieder streckt sich der junge Stamm und zieht den ihm noch anhaftenden Nährkörper aus der Fruchtschale heraus.



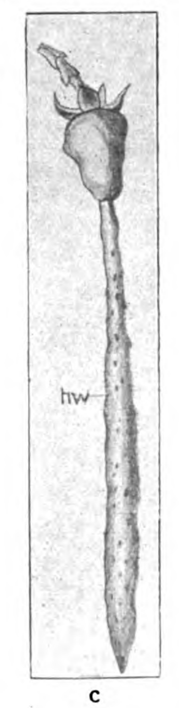


Abb. 1. a und b Keimende Frucht von Rhizophora Mangle, c von Rh. mucronata. s = Samenschale, c = Kotyledonen, e = Nährgewebe. hw = Wurzel. (Nach Wettstein.)

Jetzt erst fällt die fertig ausgewachsene Keimpflanze vom Baume herab, bohrt sich mit dem zugeschärften Ende in den weichen Schlamm ein und wächst ohne Ruhepause weiter (s. Abb. 1).

Es besteht also, soweit dies in einem kurzen Umriß gezeigt werden konnte, in der Tat kein wesentlicher Unterschied zwischen der Entwicklung einer jungen Mangrovepflanze und der eines jungen, lebend geborenen Tieres. Doch sind dieser Pflanzenarten so wenige, daß man gleichwohl dieses Trennungsmerkmal zwischen beiden Naturreichen beibehalten kann und die Mangroven, Verbenazeen und Myrsineen als die Ausnahmen gelten läßt, die die Regel erst bestätigen.

Vielleicht wird man erwidern wollen, daß auch nicht alle Tiere lebende Junge zur Welt bringen, daß das jüngste Tierstadium für viele Tiere außerhalb des mütterlichen Körpers im Ei beginnt und daß der Unterschied zwischen dem Vogelei und dem Pflanzensamen im biologischen Sinne gar nicht so groß sein kann. Allein dieser auf den ersten Blick einleuchtende Einwand erweist sich bei näherer Betrachtung als unhaltbar. Denn der Unterschiede zwischen Eiern und Samen sind so viele, daß ihre Ähnlichkeiten darunter verschwinden. Ganz abgesehen von den Eiern, die außerhalb des mütterlichen Körpers befruchtet werden und die schon deshalb nicht gleich den Samen als jüngste Lebensformen angesehen werden können, bieten doch auch die befruchteten Eier, diese „jüngsten Tiere" sehr viele Eigentümlichkeiten, die eine Parallele mit den Samen, den „jüngsten Pflanzen" ausschließen. Das befruchtete Tierei muß bald, nachdem es den mütterlichen Organismus verlassen hat, ausgebrütet werden. Nach einigen Wochen, spätestens nach einigen Monaten — von sehr wenigen Ausnahmen abgesehen — verliert es seine Keimfähigkeit. Ein Pflanzensame aber ist in den meisten Fällen noch gar nicht keimfähig, wenn er die Mutterpflanze verläßt. Verschiedene Änderungen chemischer Natur müssen noch in ihm vorgehen, Änderungen, die unter dem Namen Nachreife zusammengefaßt werden und die teils durch den Frost begünstigt werden, wie bei den Samen des Hollunders und Goldregens, teils durch tierische Wärme, die die Samen erhalten, wenn sie den Darm der Vögel passieren. Denn bekanntlich werden die Samen vieler Pflanzen durch Vögel dadurch verbreitet, daß die Tiere das Fruchtfleisch verzehren, die Samen hierbei verschlucken und sie später mit ihren Darmauswürfen wieder abstreifen.

So dauert es oft geraume Zeit, ehe Samen, die sich von der Mutterpflanze lösten, keimen. Sie können Jahre liegen, ehe sie in die Erde gelangen, ohne hierdurch nennenswerten Schaden zu nehmen. Glaubte man doch lange Zeit hindurch, sogar „Mumienweizen", den man in den Pyramiden gefunden hatte, zum Keimen bringen zu können. Allerdings sind bisher alle diese Versuche mißglückt, und es besteht keine Hoffnung, daß man mit ihnen in Zukunft mehr Erfolg haben wird. Indes lehrt doch schon der Ver-

such, den man mit diesen mehrere Jahrtausende alten Samen anstellen zu können glaubte, den großen Unterschied zwischen ihnen und Tiereiern.

Eier müssen behutsam behandelt werden; die Zerbrechlichkeit eines rohen Eies ist geradezu sprichwörtlich geworden. Sie werden zumeist von den Tiermüttern sorgsam behütet und nicht weniger die aus den Eiern kriechenden Jungen, die gleich dem Ei

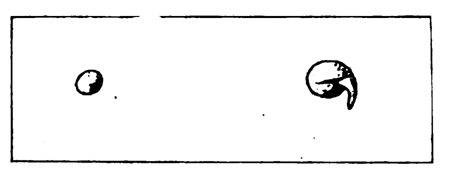


Abb. 2. Cuphea procumbens. Samen und Samenanlage.

hilflos und wehrlos des mütterlichen Schutzes vorerst nicht entbehren können. Ganz anders dagegen liegen die Dinge bei den Samen. Man kann ein Getreidekorn in die Erde treten, ohne es zu beschädigen. Ein Kirschkern, ein Apfelkern, eine Haselnuß sind nicht eben sehr empfindlich. Eine zu hohe Temperatur ist die einzige Gefahr, die ihre Keimkraft zerstören kann. Denn auch gegen Wasserschäden sind sie durch ihre wasserdichten Schalen gefeit. Samen bedürfen keiner besonderen Hilfe zu ihrer Entwicklung; Eier müssen behütet, und die notwendige Wärme muß

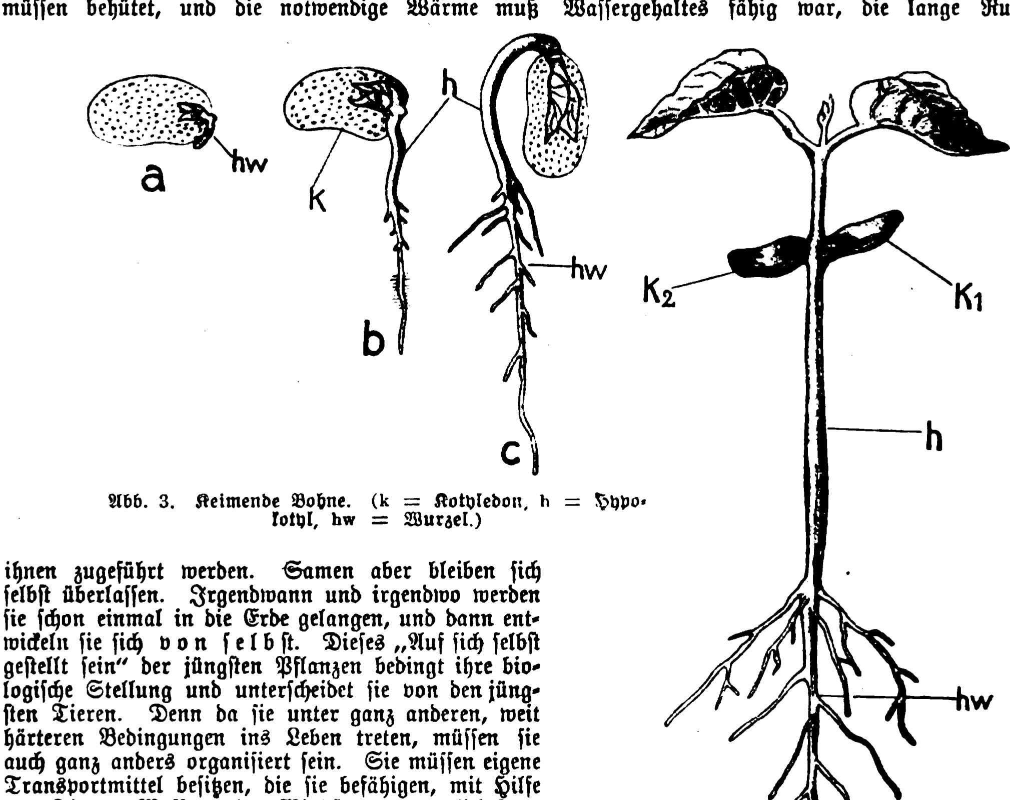


Abb. 3. Keimende Bohne. (k = Kotyledon, h = Hypokotyl, hw = Wurzel.)

ihnen zugeführt werden. Samen aber bleiben sich selbst überlassen. Irgendwann und irgendwo werden sie schon einmal in die Erde gelangen, und dann entwickeln sie sich *von selbst*. Dieses „Auf sich selbst gestellt sein" der jüngsten Pflanzen bedingt ihre biologische Stellung und unterscheidet sie von den jüngsten Tieren. Denn da sie unter ganz anderen, weit härteren Bedingungen ins Leben treten, müssen sie auch ganz anders organisiert sein. Sie müssen eigene Transportmittel besitzen, die sie befähigen, mit Hilfe von Tieren, Wasser- oder Windströmungen sich fortzubewegen, als Schwimmer oder Flieger die Reise in die Welt anzutreten, und sie müssen dort, wo sie auf die Erde gelangen, selbständig all das tun können, was ihre Entwicklung von ihnen fordert.

Der größte Unterschied, der sich zwischen diesen jüngsten Pflanzen und den jüngsten Tieren zeigt, ist — von den Flug-Schwimmvorrichtungen, den festen Hüllen und Schalen abgesehen — der Wassergehalt. Während das Ei so viel Wasser enthält, als der Embryo für seine Entwicklung bedarf, ist der Samen nahezu wasserleer. Die Bedeutung dieses Unterschiedes ist leicht zu verstehen. Die Eier müssen nicht lange auf ihre Entwicklung warten; die Samen aber müssen in der Lage sein, eine lange Ruheperiode zu überstehen. Organische Gebilde aber vermögen nur, wenn sie trocken sind, den Angriffen der Zeit auf die Dauer zu widerstehen. Nasses Holz wird morsch und faul; feuchte Stoffe überziehen sich mit Schimmel. Die zerstörenden Bakterien bedürfen der Feuchtigkeit, um sich ausbreiten zu können. Das wissen die Menschen, die alles, was sie konservieren wollen, gut austrocknen, soweit sie es nicht durch besondere Konservierungsmittel keimlos machen. Desinfektionsmittel töten die Bakterien; sie würden auch den Samen töten und kommen daher als Konservierungsmittel für die Natur nicht in Betracht, so daß für diese eine möglichst vollständige Wasserentziehung als einziges Hilfsmittel bleibt.

Da nun im Samen der Wassergehalt auf ein Mindestmaß beschränkt ist, gleichwohl aber später die junge Pflanze sehr viel Wasser enthält, so folgt daraus, daß ein Same, der sich zur Pflanze entwickeln will, zuerst viel Wasser aufnehmen muß. Sein Protoplasma, das nur infolge des geringen Wassergehaltes fähig war, die lange Ruheperiode

unbeschadet zu überstehen, wird, wenn es keimen soll, zunächst Wasser aufnehmen, so daß die Wasseraufnahme die erste Stufe der Keimung darstellt. Die Samen bedürfen einer sehr ergiebigen Durchfeuchtung, um keimen zu können. Darum führen sie an ihrer Oberfläche meist Schleimschichten, die besonders befähigt sind, dem feuchten Erdboden das Wasser zu entreißen.

Die Wassermengen, die ein Same unter günstigen Verhältnissen aufnehmen kann, sind ganz erstaunlich: quellende Weizenkörner vergrößern durch Wasser ihr Gewicht um 83%, Körner des weißen Senf um 229%, Samen der Cúphea procúmbens gar um 243% (s. Abb. 2). Die Schleimschichten werden zumeist von Schleimhaaren gebildet, die der Samenhaut (Epidermis) aufsitzen und die bei Benetzung den Samen in einen Mantel aufquellenden Schleimes einhüllen. Mitunter enthalten die Epidermiszellen selbst einen Schleim, der in zähen, langgezogenen Spiralfäden austritt. Bei einsamigen Früchten sind oft hervortretende Rippen als Schleimorgane ausgebildet. Bei Beerenfrüchten wird eine Schicht der fleischigen Fruchtwand zur wassersammelnden Oberfläche. Bei den Samen von Canna und Nelumbium tritt das Wasser durch Spaltöffnungen ein, deren sich über 600 auf den Samenschalen finden.

Noch eine andere Aufgabe hat die Schleimhülle gleich dem Eiweiß, das der junge Vogel als Zehrgeld auf die Reise ins Leben mit erhält. Doch auch die Schleimhülle wird vom jungen Keimling verzehrt, wenn sie ihren Zweck erfüllt hat.

Die zur Keimung erforderlichen Bedingungen sind mit der Aufnahme von Wasser und der Verankerung im Boden noch bei weitem nicht alle erfüllt. Eine geeignete Temperatur, die weder zu hoch noch zu niedrig sein darf und sich in bestimmten, für die einzelnen Arten verschiedenen Grenzen bewegt, ist gleichfalls von nöten. Auch der Sauerstoffgehalt der Luft spielt bei der Keimung eine Rolle und — seltsamerweise! — auch das Licht. Denn während man eigentlich annehmen sollte, daß den Samen, die sich im Schoße der Erde bergen, die Dunkelheit am meisten zusagen müßte, ist dies, wie angestellte Beobachtungen ergaben, durchaus nicht immer der Fall. Wir kennen verschiedene Pflanzen, deren Samen erst

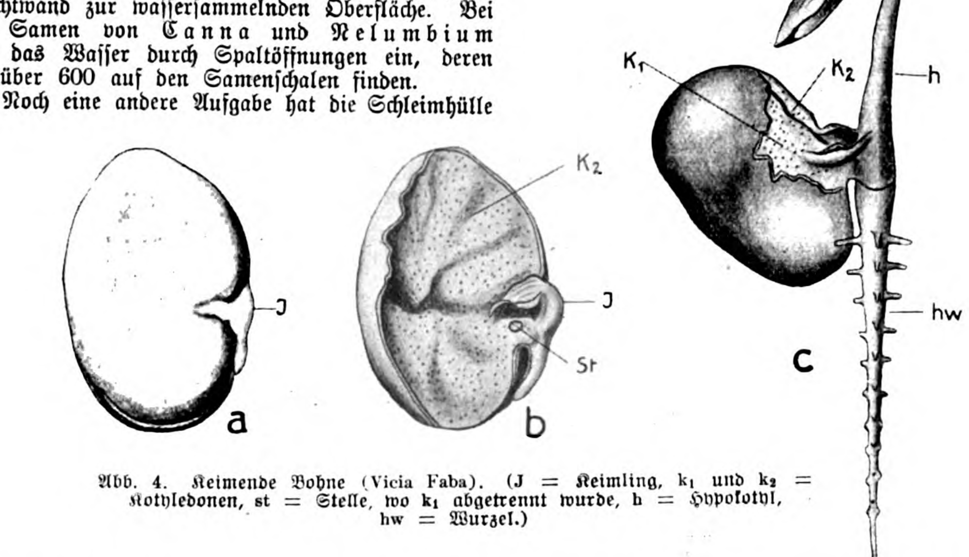


Abb. 4. Keimende Bohne (Vicia Faba). (J = Keimling, k_1 und k_2 = Kotyledonen, st = Stelle, wo k_1 abgetrennt wurde, h = Hypokotyl, hw = Wurzel.)

zu erfüllen. Sie dient auch dazu, den Samen mit den Erdteilchen, mit denen er in Berührung kommt, zu verbinden und ihn so in der Erde festzulegen. Denn die Befestigung im Erdreich ist für den Samen eine ebenso wichtige Lebensfrage wie die Wasseraufnahme. Darum dienen auch die Flugorgane mancher Samen später zur Befestigung. Die Flughaare der Asklepiadeen und die bekannten Grannen der Gräser, hygroskopische Gebilde, die sich strecken, wenn sie feucht werden und beim Austrocknen sich schraubig einrollen, dringen so durch abwechselnde Streckung und Rollung in die Erde ein. Wenn die Schleimhülle ihren beiden wichtigsten Aufgaben gerecht geworden ist, dann wartet ihrer noch eine dritte. Dann dient sie dem Keimling als Nahrung und wird von ihm verzehrt, da er, solange seine Wurzeln im Erdboden noch nicht arbeiten, dort keine Nahrung holen kann. Natürlich würden auch die wenigen Schleimhaare ihm nicht lange genügen. Seine Hauptnahrung während der Entwicklung bildet das Endosperm, das mit ihm in der Samenschale eingeschlossen ist, und seine wichtigste Nahrung ist keimen können, wenn sie zuvor eine kurze Zeit belichtet worden sind. Allium suavéolens, Drósera capénsis, die Tabakpflanze, der Hahnenfuß und andere mehr gehören zu diesen „Lichtkeimern", in denen vermutlich die Lichtstrahlen chemische Veränderungen hervorrufen. Weit größer ist natürlich die Anzahl der Dunkelkeimer, die jede Keimung im Lichte verweigern, wie die Zwiebel, der Lauch, die Nieswurz, die Dianthusarten und zahlreiche andere Pflanzen.

Die Pflanze in ihrer jüngsten Form setzt sich aus verschiedenen Teilen zusammen, deren jeder eine wichtige Aufgabe zu übernehmen hat (s. Abb. 3). Die Schale schützt den Embryo vor Beschädigungen; das Endosperm, das ihr Inneres ausfüllt, soweit der Platz nicht vom Embryo selbst beansprucht wird, dient als die erste Nahrung. Der Keimling selbst besteht aus drei Teilen: dem zukünftigen Stamm (Hypokotyl), den Keimblättern (Kotyledonen), die einzeln oder paarweise stehen (je nachdem die Pflanze zu den Monokotyledonen oder zu den Dikotyledonen gehört[1]

[1] Monokotyledonen = Pflanzen mit einem Keimblatt; Dikotyledonen = Pflanzen mit zwei Keimblättern.

und dem Würzelchen (Radikula). Bei den Dikotyledonen entwickeln sich beide Keimblätter, die zumeist Nährstoffe enthalten, zu grünen Blättern. Sie treten aus der Samenschale aus und breiten sich im Lichte aus. Oft erreichen sie eine ansehnliche Höhe und übernehmen regelrecht die Aufgabe der grünen Blätter, d. h. sie entziehen der Luft die Kohlensäure und leiten die Ernährung der Pflanzen ein. Diese Keimung wird dann als die *epigäische* bezeichnet. Die einzelnen epigäisch keimenden Pflanzen zeigen Unterschiede meist nur in der Art der Wurzelanlage. Bei den einen, die keine Hauptwurzel entwickeln, ist das Wurzelende abgerundet. Es verankert sich durch Wurzelhaare im Erdreich. Bei den anderen schwillt der Urstamm zu einer starken Knolle an, so daß die kleinen der Befestigung dienenden Würzelchen völlig dahinter zurücktreten und nur wenige Wurzelhaare entwickelt werden. Mitunter brechen auch aus dem Urstamm lange Wurzelhaare hervor, bevor die Hauptwurzel sich gebildet hat.

Sp
K
b
a

Abb. 5. Keimender Dattelsamen. (k = Kotyledon, sp = Sproß.)

Auch die Art und Weise, wie die Fruchtblätter sich aus der Samenschale frei machen, ist überall verschieden. Sobald der Samen im Boden verankert wurde und das Würzelchen ins Erdreich eingedrungen ist, streckt sich der zukünftige Stamm und befreit die Kotyledonen aus dem engen Gefängnis; manchmal entwickeln sich auch, wie beim Kürbis, eigenartige Stemmorgane, die diese Aufgabe übernehmen. Doch nicht immer bilden sich diese Keimblätter zu richtigen Blättern aus, die Blattfunktionen übernehmen. Mitunter bleiben sie auch nur dicke, fleischige Körper, die als Vorratsspeicher dienen und verzehrt werden, wenn das Endosperm verbraucht worden ist. Sie ergrünen nicht, sondern werden vom heranwachsenden Keimling langsam ausgesogen. In diesem Falle bezeichnet man die Keimung als eine *hypogäische*; man kennt sie bei den Eichen und Nußbäumen, bei Schmetterlingsblütlern, Zykadeen und Hippokastanazeen (s. Abb. 4). Meist keimen solche Samen ganz unterirdisch. Die Keimblätter bleiben zum größten Teile in der Samenschale und ergrünen nur dann ein wenig, wenn sie so oberflächlich im Boden ruhten, daß das Licht sie erreichen kann.

Wesentlich anders als diese Keimungsarten der Dikotyledonen ist jene der Monokotyledonen, die nur *ein* Keimblatt besitzen. Hier ist der Urstamm meist nur schwach entwickelt, und dem Keimblatt fallen daher außer den schon erwähnten Funktionen auch noch andere Aufgaben zu, die eigentlich dem Stammteil obliegen. Das Keimblatt umschließt mit seinem unteren Scheidenteil die Knospe des Embryos nahezu vollständig; es wird nicht von dem sich streckenden Hypokotyl aus der Schale herausgezogen, sondern es muß die Wurzel in die Erde treiben, selbständig austreten und noch dem Hypokotyl behilflich sein. Während ferner sein Scheidenteil für Schutz und Befestigung sorgt, wandelt sich seine Spitze in ein Saugorgan um, das aus dem Endosperm dem Keimling die notwendigen Nährstoffe zuführt.

Diese Grundformen der Keimung, die epigäische und die hypogäische Keimung der Dikotyledonen, die Kotyledonkeimung der Monokotyledonen erfahren naturgemäß zahlreiche Abänderungen. So besitzen z. B. die *Gräser* ein besonderes Saugorgan, das *Skutellum*, das meist dem Keimblatt zugerechnet wird und das dazu dient, das Endosperm aufzusaugen. Bei der *Dattel* wächst der als Saugorgan ausgebildete Teil des Keimblatts tief in das Endosperm hinein und dehnt sich nach allen Seiten aus (Abb. 5). Auch die *Kokosnuß* wird von dem zu einem schwammigen Sauger umgebildeten Keimblatt völlig ausgefüllt, so daß es nach der Aufnahme der Milch rings an das fetthaltige Endosperm, das sogenannte Nußfleisch, angrenzt. Bei den Zyperazeen verläßt das Keimblatt mit seiner Spitze zuerst die Samenschale. Seine Scheide, die das erste junge Blatt umschließt, streckt sich und zieht die Wurzelanlage mit aus der Samenschale heraus; die bereits vorgebildeten langen und starken Wurzelhaare treten nun sofort in Funktion. Bei manchen Dikotyledonen entwickelt sich nur ein Keimblatt; das andere bleibt verkümmert. Bei der Wassernuß wächst das Hypokotyl sofort aufwärts; das eine Keimblatt bleibt als nährstoffreicher Reservespeicher in der Samenschale stecken, das andere sitzt am Hypokotyl unmittelbar über dem Hauptsproß, der bald hochschießt, indes aus dem horizontal sich einstellenden Hypokotyl die Wurzeln hervorbrechen (s. Abb. 6).

Ein besonderes Interesse erwecken um ihrer Eigenart willen die Keimpflanzen der Schmarotzer, die unter ganz anderen Bedingungen ins Leben treten als die übrigen Pflanzen. Die Wurzel, die das Wasser der Erde entreißen soll, die Blätter, die der Luft Kohlensäure entnehmen, sind für diese Pflanzen nur von untergeordneter Bedeutung. Denn für sie handelt es sich lediglich darum, Saugorgane zu entwickeln, die sich an Nachbarpflanzen ansaugen können. Auch das Endosperm, das den Pflanzen als erste Nahrung dient, ist daher für die Parasiten nur von geringer Bedeutung. Saugorgane sind bald gebildet,

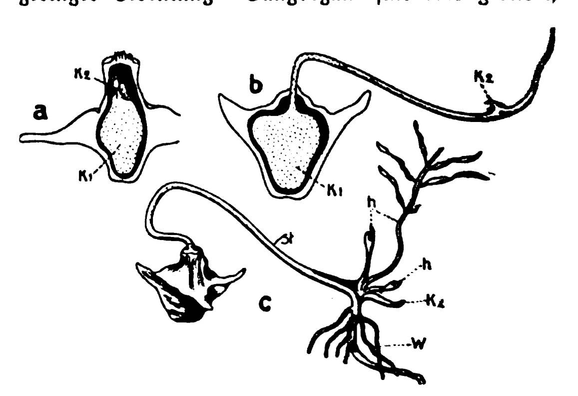


Abb. 6. Wie die Wassernuß (Trapa natans) keimt (K = Kotyledon, st = Stiel des Keimblattes, das in der Frucht bleibt, h = Stengel, W = Wurzel.)

und wenn diese erst den rechten Anschluß gefunden haben, dann ist die Nahrungsfrage für alle Zeiten gelöst. Viele Parasiten entwickeln daher an Stelle des Hypokotyls und der Kotyledonen nur fadenförmige Stränge, die sich den ober- und unterirdischen Teilen ihrer Wirtspflanzen anschmiegen und sich in diese einbohren (s. Abb. 7).

Daher können die Parasiten nur gedeihen, wenn

Wirtspflanzen, von denen sie Nahrung beziehen können, in der Nähe sind. Eine wunderbare Wechselbeziehung, die noch nicht genügend aufgeklärt ist, besteht so zwischen solchen Wirtspflanzen und den Samen ihrer Schmarotzer. Lange Zeit können die Samen unter den denkbar günstigsten Bedingungen in der

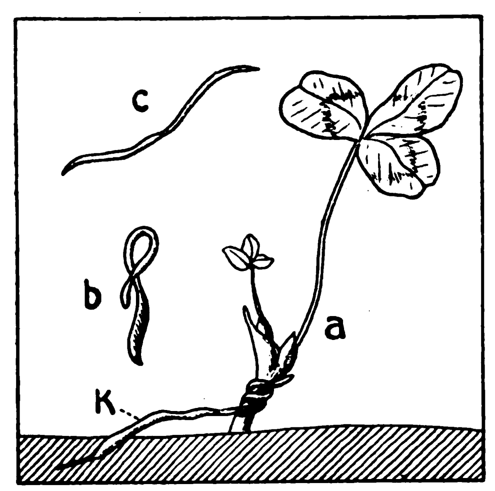


Abb. 7. Keimling der Kleeseide (Cúscuta epíthymum).

Erde liegen, ohne zu keimen. Doch sobald man sie in die Nähe von grünen Pflanzen, die ihnen zusagen, in die Erde steckt, dann keimen sie sofort. Ein eigenartiger, vermutlich ein chemischer Reiz, muß von diesen Pflanzen ausgehen, der die Samen ihrer Parasiten zum Keimen bringt, und es liegt eine eigene Tragik in dem Gedanken, daß die Pflanze dem Feinde, der sie vielleicht töten wird, selbst erst ins Leben verhilft.

Allein im Reiche der Natur regiert die Notwendigkeit, und es bleibt kein Raum für sentimentale Betrachtungen. Die Samen der Parasiten müssen von ihren Wirtspflanzen diesen Keimungsreiz erhalten, da sie nur dann die Gewißheit haben, unter günstigen Bedingungen die Reise ins Leben anzutreten. Einige Parasiten, die solche Reize nicht erhalten, z. B. die Kuskutaarten, sind übel dran; ihre jungen Pflänzchen gehen zugrunde, wenn es ihnen nicht beizeiten gelingt, durch Strecken und Drehen der Wurzel eine Wirtspflanze zu erreichen. Auch die Orchideen sind auf die Hilfe anderer Pflanzen angewiesen, wenn sie keimen wollen, obgleich sie keine Parasiten sind. Die Knollen und Wurzeln der Orchideen werden von feinen Pilzfäden durchzogen oder umsponnen, die zwar selbst auf und in den Orchideen schmarotzen, ihnen Nährstoffe entziehen, doch ihnen auch sehr viel nützen, da sie die Wasserversorgung der Pflanze übernehmen.

Pilze und Orchideen leben in einer Art Gemeinschaft, die als Symbiose bezeichnet wird. Und diese Gemeinschaft ist so innig, daß die Orchideensamen nur keimen, wenn sie bereits mit den Pilzfäden angesteckt worden sind. Die Keimpflanzen unserer heimischen Orchideen bestehen zumeist aus kleinen, rübenförmigen Knollen, die am oberen Ende Blattanlagen tragen, am unteren mit Wurzelhaaren bedeckt sind (s. Abb. 8). Ihre Samen enthalten fast kein Endosperm, und Reservestoffe fehlen ihnen völlig. Daher würden die jungen Keimlinge verhungern, wenn die Pilzfäden ihnen nicht bei der Beschaffung von Nahrung behilflich wären. Nur mit deren Hilfe vermögen sie ihr Leben zu fristen und sich langsam weiter zu entwickeln. In ähnlicher Weise müssen die Pilzfäden den werdenden Moosen, Farnen und Schachtelhalmen behilflich sein, die gar kein Endosperm besitzen und daher ebenfalls in ihren jüngsten Stadien völlig auf die Pilzhilfe angewiesen sind. So machen die Pilze den bösen Ruf, den sie als Schmarotzer zum größten Teil besitzen, hier zu nichte. Denn wenn sie auch, da ihnen das Blattgrün (Chlorophyll) fehlt, nicht fähig sind, aus der Kohlensäure der Luft sich selbst ihre Nahrung aufzubauen, sondern sich bei

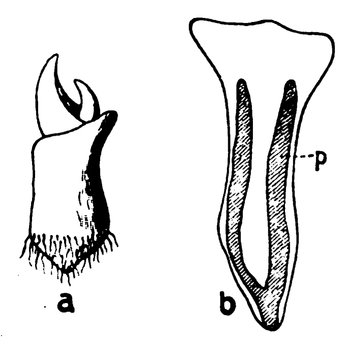


Abb. 8. a Orchideenkeimling, b schematischer Längsschnitt, p pilzführendes Gewebe.

anderen besser gestellten Pflanzen zu Gaste laden müssen, so pflegen sie doch das Genossene durch sehr wertvolle Dienste meist recht anständig zu bezahlen, — eine Eigenschaft, die sich bei den Schmarotzern und Parasiten im Menschenlande nicht immer finden soll.

Das grüngebundene Buch des Neides.

Von Dr. Alfred Hasterlik.

Im deutschen Buchhandel erscheint alljährlich ein grüngebundenes Buch, das einige Wochen lang in den Schaufenstern ein unbemerktes Dasein führt, bis sein Einband verblaßt. Dieses Buch hat den heutigen Krieg entfesselt, es ist die Triebfeder des Neides für unsere Feinde geworden, weil es das Buch unseres Fleißes und unseres Wohlstandes ist. Das grüngebundene Buch heißt: Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich; es kostet 2 Mark im Laden, sein heutiger Preis sind aber Ströme von Blut im Felde!

Scheelsüchtige Augen glaubten in dem Kapitel VII mit der Überschrift: Auswärtiger

Handel unsere wunde Stelle gefunden zu haben, und sie sagten sich: da legen wir den Strick an, der erdrosselt. — In den chiffrierten Depeschen, die von London über Paris nach Petersburg gingen, werden sich vielleicht die Worte to starve out finden; die beamteten Dolmetscher übersetzten sie in affamer und glaubten damit Deutschlands Schicksal besiegelt.

Im deutschen Buchhandel erschien aber auch ein gelbgebundenes Büchlein[1], es kostet im Laden 1.20 M., sein Inhalt ist heute Goldes wert, denn es enthält auf knapp fünfzig Seiten die Grundgedanken zu einer Rüstung außerhalb der Kasernen, Waffenplätze und Festungen, es enthält den Plan zu einer Mobilisierung unserer Getreidespeicher, Viehställe und Scheunen. Es zeigt uns, daß „wir nur so lange militärisch stark und von anderen Völkern geachtet und gefürchtet werden, als wir uns einen gesunden Kern physischer Unabhängigkeit vom Auslande erhalten. Nur auf der Basis selbständiger Ernährungsfähigkeit hat Deutschlands Rüstung zu Lande und zur See und Deutschlands industrielle und kommerzielle Entwickelung in nationalem Sinne Zweck und Zukunft". — Der Revolverschuß von Serajewo hat früher, als wir es ahnten, den Augenblick heraufbeschworen, der uns den Inhalt dieser beiden Schriften doppelt wertvoll macht. Wir wurden gezwungen, die Probe auf das Exempel zu stellen. Sind die Waffen unserer Feinde so scharf geschliffen, daß sie uns in die Knie beugen? Ist der Strick, mit dem sie uns die Lebensader unterbinden möchten, so fest gedreht, daß er uns den Atem raubt und wir Hungers sterben? Auf die erste Frage haben die Bajonette unserer Truppen die Antwort im Konzept bereits entworfen, unsere 42 cm Geschosse haben überdies die Hauptpunkte dieser Antwort noch unterstrichen. Auf die zweite Frage antworten die beiden genannten Bücher jedes in seiner Weise. Um es gleich vorweg zu nehmen, die Antwort ist verneinend.

Das Wort Hungersnot ist zunächst gleichbedeutend mit Mangel an Brot. Zur Broterzeugung für das kommende Jahr stehen uns, nach Abzug der für die Saat zu verwendenden Mengen unter Anrechnung der Vorräte aus der vergangenen Ernte, 160 Millionen Doppelzentner Getreide zur Verfügung, diese geben nach Abzug von 15% Kleie 136 Millionen Doppelzentner Mehl, aus denen 176,8 Millionen Doppelzentner Brot hergestellt werden können. Die Brotmenge, die ein Mensch im Jahre verzehrt, wird zwischen 182,5 Kilo bis 230 Kilo angegeben. Nehmen wir die Mittelzahl von 206 Kilo, so ergibt diese einen Jahresverbrauch von 140,1 Millionen Doppelzentner für die 68 Millionen Menschen. Es bleibt uns sonach ein Überschuß von 36,7 Millionen Doppelzentnern Brot.

Neben dem Brotgetreide besitzen wir aber noch die nahrungsmitteltechnisch und küchenmäßig viel verwendbare, schmackhafte und nährreiche Kartoffel in einem jährlichen Durchschnittsertrag von 450 Millionen Doppelzentnern, von denen bisher 130 Millionen Doppelzentner für die Ernährung verwendet wurden. Wenn wir von den 46 Millionen Doppelzentnern, die technischen Zwecken (Spiritus und Trinkbranntwein) bisher dienten, durch ein Alkoholverbot noch Einsparungen machen, dann stehen uns leicht sehr erhebliche Mengen stärkereichen Materiales — Kohlehydrate — zur Verfügung und damit ein vollwertiger Ersatz für den Reis, dessen teilweise Zufuhr uns vielleicht abgeschnitten wird. Vor einem Eiweißmangel schützt uns unser Viehbestand reichlich. Wir waren Ende 1913 im Besitze von 20,9 Millionen Rindern, 25,6 Millionen Schweinen, 5,5 Millionen Schafen und 3,5 Millionen Ziegen.

Eine weitere Eiweißquelle bildet die Milch, deren jährliche Menge auf 21 000 Millionen Liter geschätzt wird, hiervon werden rund 8500 Millionen Liter unmittelbar genossen (40%), während der Rest zur Erzeugung von Butter, Käse und Margarine dient. Unsere Fleisch-Erzeugung nähert sich seit Jahren immer mehr einem Stande, der uns von einer Fleischeinfuhr unabhängig macht. Wir produzierten für den Verbrauch im Jahre 1910 31 443 865 Doppelzentner Vieh, Fleisch, Speisefett und Talg gegen einen Einfuhrüberschuß von nur 2 023 162 Doppelzentnern oder in Prozenten 93,9% gegen 6,1% und 1911 33 359 728 Doppelzentnern gegen 1 797 157 Doppelzentner, das sind 94,88% zu 5,12%. — Dieses geringe Gewicht an Vieh, Fleisch usw. können wir allmählich ohne Schwierigkeit nach dem Mobilisierungsplane der gelbgebundenen Schrift aufbringen. Die Stützpunkte dieses Planes sind eine Wiedervergrößerung des verstärkten Weidebetriebes, eine Steigerung des heimischen Hackfruchtbaues (Roggen, Hafer, Kartoffel) und eine immer steigende Schweinezucht. Da schon heute der Genuß von Schweinefleisch über 60% des gesamten Fleischgenusses ausmacht, ist damit die Beliebtheit für dieses Nahrungsmittel bei uns hinreichend bewiesen. In den gegenwärtigen Zeiten handelt es sich aber

[1] Die Ernährung unseres Volkes aus eigener Produktion. K. v. Rümker. Berlin 1912.

vorwiegend darum, diese fehlende Menge durch Sparsamkeit im Fleischverbrauche auszugleichen. Gegenwärtig beträgt, nach einer Berechnung, die sich auf eine siebenjährige Beobachtungszeit stützt, die jährliche Fleischmenge auf den Kopf der Bevölkerung 52,15 Kilo. Wenn wir zwei Fasttage (Milch- und Mehlspeisen) in der Woche eintreten lassen, dann sinkt der Fleischverbrauch auf 37,28 Kilo, bei drei Fasttagen auf 29,84 Kilo. — Wir können diese „Askese" und selbst eine noch stärkere ruhigen Gewissens auf uns nehmen, wir werden an unserem Körper nicht nur keinen Schaden erleiden, sondern uns viel wohler befinden, sparsamer gewirtschaftet haben und von unserem bisherigen „Eiweißwahn" geheilt sein. Eine gewisse Knappheit kann im Bestande unserer Vorräte an Fetten dann eintreten, wenn die Fettzufuhren aus den Vereinigten Staaten, Australien und Argentinien ausbleiben.

Der Fettverbrauch pro Kopf und Jahr wird auf 24 Kilo geschätzt, er setzt sich aus 18 Kilo Butter, 1,5 Kilo Margarine, 1,5 Kilo Schweinefett und 3 Kilo anderer Fette und Öle zusammen. Die im Jahre 1913 aus dem Auslande eingeführte Fettmenge betrug 2 607 644 Doppelzentner; wir sind auf diese ganz besonders angewiesen, da die im Inlande erzeugten Mengen an Fett (Talg), Schweinefett (25,6 Millionen Schweine geben etwa 7,5 Millionen Doppelzentner Fett), sowie Butter (jährliche Erzeugung rund 1 Million Kilo) nicht ausreichen.

Die Gesamteinfuhr an ausländischer Butter und Butterschmalz betrug 1900 166 359 Doppelzentner im Werte von 25½ Millionen Mark, sie stieg bis 1911 auf 560 734 Doppelzentner, um im Jahre 1913 etwas zu fallen, 542 394 Doppelzentner mit einem Einfuhrwerte von 123,1 Millionen Mark, das ist eine Zunahme von 220 % innerhalb 14 Jahren. Unsere bisherigen Butterhauptlieferanten Dänemark und die Niederlande werden uns zwar nicht im Stiche lassen, dagegen fällt die russische Zufuhr (Finnland und Sibirien) ganz aus. Sie betrug 1913 229 217 Doppelzentner im Werte von 62,8 Millionen Mark, das sind 55,2 % der deutschen Gesamteinfuhr dieses Jahres. Wir werden dennoch in der kommenden Zeit zweifellos magere Wochen bekommen, und es muß schon jetzt eine besondere Sparsamkeit in der Fett-, Schweinefett- und Butterverwendung Platz greifen. Auch müßte in irgend einer Weise Vorsorge getroffen werden, daß nicht Fette, die zur menschlichen Ernährung noch dienen können, der Industrie zugeführt werden. Das Fettproblem ist das einzige, dessen Lösung Schwierigkeiten bereiten kann. Hier wird die Landwirtschaft durch Erweiterung der Milchviehbestände gegenüber von Beständen an Schlachtvieh in starkem Maße helfend eingreifen müssen.

Wenn im Anschluß an den Fettbedarf in unserer Ernährung gleich der Vorräte an Zucker gedacht wird, so geschieht dies, weil ernährungswissenschaftlich Zucker das Fett ersetzen kann. Beide bieten Energie in einer konzentrierten Form und ohne Ballast. Auch küchengemäß kann Zucker in Form von Marmeladen als Brotaufstrich Butter und Schweinefett vollwertig ersetzen.

Der Zuckerverbrauch hat im Deutschen Reiche pro Kopf der Bevölkerung erfreulicherweise ständig zugenommen, er beträgt gegenwärtig 20 Kilo, während er vor etwa 10 Jahren nur 12,5 Kilo ausmachte. Unsere Zuckererzeugung wird in dem laufenden Jahre recht erheblich sein, sie wird auf 26 Millionen Doppelzentner geschätzt, von der rund die Hälfte im Inlande verbraucht wird. Wir könnten England ein bitterschmeckendes Schnippchen schlagen, wenn wir ihm unsere Zuckervorräte entziehen würden. An eine Zuckernot ist daher bei uns gar nicht zu denken, und damit erübrigen sich auch die an einzelnen Stellen aufgetauchten Vorschläge, die künstlichen Süßstoffe (Saccharin ꝛc.) frei zu geben. Da wir in diesem Jahre Obst in reichlichen Mengen besitzen werden, so empfiehlt sich die Konservierung dieses Obstes mit Zucker.

In welcher Weise sich unsere Vorräte an Obst und Gemüse im Laufe des Krieges gestalten werden, hängt von der weiteren Entwickelung der politischen Lage ab. Sicher ist jedoch, daß Leguminosengemüse (namentlich Erbsen und Linsen) knapp werden, da wir diese fast ausschließlich aus Rußland beziehen. An importiertem Obst, Südfrüchte und Gemüse, wurden im Jahre 1912 20 893 710 Doppelzentner im Werte von 341 259 000 Mark verbraucht. Für den Ausfall an ausländischem Gemüse werden uns die Sauergemüse, namentlich Sauerkraut, gesalzene Bohnen, Rübenkraut entschädigen müssen.

Eine nicht unerhebliche Veränderung dürfte unser Frühstückstisch erfahren, da die Vorräte an Tee, Kaffee und Kakao bald erschöpft sein werden und neue Zufuhren ungewiß sind. Der Teeverbrauch stellt sich pro Kopf und Jahr auf etwa 60 g, der Kaffeeverbrauch auf 2,8 Kilo, der Kakaoverbrauch auf 640 g. Die Tee-Einfuhr betrug 1913 4281 Tonnen, die Kaffee-Einfuhr 167 982 Tonnen, die Kakao-Einfuhr 52 515 Tonnen. An Kaffee lagerten Ende August 1914



etwa 2 Millionen Säcke (zu 60 Kilo) in Hamburg, von denen 990 000 Säcke der Regierung von Sao Paolo gehörten und als Valerisationskaffee bezeichnet werden, den die Regierung erst dann abstößt, wenn Kaffeemangel auf dem Kontinent eingetreten ist. Tee, Kaffee und Kakao sind aber nur Genußmittel und keine Nahrungsmittel, nur der Gaumen, nicht aber der Leib wird ihre Abwesenheit schmerzlich empfinden. Wir werden zu der Brennsuppe, dem Haferbrei, der mit gebrannten Feigen gefärbten Milch greifen müssen, und wieder „Preußischen Kaffee" d. i. Zichorienkaffee trinken, sofern unsere heimische Zichorienkultur den Bedarf decken kann, da große Mengen der Zichorienwurzel aus Flandern und den nördlichen Departements Frankreichs bezogen werden. In unseren Frühstücksnöten kann uns aber der in jedem Haushalt leicht herzustellende gebrannte Roggen ohne weiteres aushelfen. — Die Absicht unserer Gegner, uns auszuhungern, wird demnach nicht erreicht werden, wir können den kommenden Tagen mit Ruhe entgegensehen. In dem uns aufgezwungenen Kampfe ist Angst unnötig, **aber höchste Sparsamkeit und Umsicht notwendig**. In diesem Ringen, das ohne Beispiel ist, entscheidet nicht allein die ballistische Wucht der Geschosse, sondern die moralische Kraft unserer Seele. Diese Kraft besitzen wir! Im engen Kreise der Familie muß jeder einzelne Volkswirt und Hygieniker sein, jeder einzelne ein Samariter für die Brüder im Felde, ein Schuldner werden für die, die nichts haben. Damit wird aber jeder einzelne der Gehilfe des großen Chirurgen Deutschland, der mit scharfem Messer die schwärenden Wunden am Leibe Europas entfernt. In diesem Sinne gelesen, wird das grüngebundene Buch des Neides für uns ein — Erbauungsbuch.

Kleintierzucht und Krieg.

Von Dr. Kurt Floericke.

Auch der friedlichen Arbeit des Tierfreundes und Kleintierzüchters hat der Krieg übel mitgespielt und zahlreiche Zweige der Tierliebhaberei fast mit einem Schlage lahmgelegt, ebenso wie die schon so hoffnungsvoll entwickelten Bestrebungen auf dem Gebiete des Naturschutzes. Das ist gewiß aufs tiefste zu bedauern, und die einschlägigen Vereine werden nach dem Friedensschlusse schwere Arbeit haben, das Versäumte nachzuholen und die angerichteten Schäden wieder gut zu machen. Manche Zweige der Kleintierzucht werden aber gerade während des Krieges ihre Daseinsberechtigung und ihre Leistungsfähigkeit beweisen können. So sei an die Kaninchenzucht erinnert, die es bei sachgemäßem Betriebe auch dem kleinen Manne unter den geringsten Unkosten ermöglicht, immer ein Stück zartes und saftiges Fleisch zur Hand zu haben, die aber trotzdem in Deutschland noch nicht recht volkstümlich zu werden vermochte, weil bei uns in weiten Kreisen noch immer eine durch nichts berechtigte Abneigung gegen Kaninchenfleisch besteht. In Belgien und Frankreich, wo es bekanntlich eines der beliebtesten Volksnahrungsmittel ist, werden sich aber unsere Soldaten jetzt wohl oder übel damit befreunden müssen, ihm Geschmack abgewinnen und dann bei ihrer Heimkehr das alte Vorurteil brechen helfen, woraus für die Kaninchenzucht die günstigsten Aussichten erwachsen, zumal wenn sie sich weniger an die Sportzucht und mehr an die Herauszüchtung billiger Schlachtkaninchen hält. Ganz besonders dankbar für Kaninchenfleisch würden aber gewiß die belgischen und französischen Kriegsgefangenen sein, und das hat zugleich den Vorteil, daß wir an dem teureren und für uns wichtigeren Rind- und Schweinefleisch sparen könnten. Die Kaninchenzuchtvereine sollten sich daher ungesäumt mit den Verwaltungen der Gefangenenlager wegen regelmäßiger Lieferung von Kaninchenfleisch in Verbindung setzen. Damit wäre allen Beteiligten gedient: der Militärbehörde, die Geld sparen würde, den Kaninchenzüchtern, die gut über die schwere Zeit hinwegkommen, ja noch etwas erübrigen könnten, und den Gefangenen, die ab und zu ihre heimatliche Leibspeise erhielten. Auch für die Bienenzüchter sind die Aussichten nicht allzu schlecht, denn die Honigernte war in vielen Gegenden Deutschlands recht befriedigend, und Honig wird in den Lazaretten immer eine hochwillkommene Gabe sein. Der Geflügelzucht erwachsen jetzt wichtige Aufgaben, denn sie wird im kommenden Frühjahr wesentlich an der Fleischversorgung Deutschlands mitzuarbeiten haben. Der zielbewußte Geflügelhalter wird im Winter nur die notwendigen Zuchttiere durchfüttern, diese aber warm halten und kräftig ernähren, damit sie nach der Jahreswende recht zeitig mit dem Legen und Brüten beginnen. Namentlich die schnellwüchsigen Rassen können dann Triumphe feiern, denn frische Eier und zarte junge Hühner und Tauben sind ja das beste Kräftigungsmittel für die durch Blutverlust und Stubenluft geschwächten Verwundeten. Im allgemeinen wird also unsere Kleintierzucht nicht nur gut durchhalten, sondern auch ihre volkswirtschaftliche Bedeutung erweisen können, soweit sie sich mit Nutztieren befaßt. Nur die während des Krieges schlechten Bahnverbindungen werden ihr hindernd im Wege stehen.

Sehr viel schlimmer liegen nun freilich die Verhältnisse da, wo lediglich die Zucht und Pflege von Luxustieren in Frage kommt, wo es sich also um Liebhaberei im engeren Sinne des Wortes handelt. Die rauhe Gegenwart hat ja nur Sinn für das, was zum Leben unbedingt notwendig ist oder was irgendwie mit den kriegerischen Zeitereignissen im Zusammenhange steht. Und doch wäre es außerordentlich schade, wenn all das viele Schöne und



Gute, das die Liebhabervereine in emsiger Arbeit schon geschaffen haben, nun durch den Krieg unwiederbringlich verloren gehen sollte, wenn wir nachher wieder ganz von vorne anfangen müßten. Ich halte es deshalb auch für einen schweren Fehler, wenn viele Vereine ihre Tätigkeit seit der Mobilmachung einfach eingestellt haben. Die Zurückbleibenden haben vielmehr die Pflicht, das bisher Geschaffene in eine bessere Zukunft hinüberzuretten, es zu erhalten und im Stillen seinen weiteren Ausbau vorzubereiten. Das gilt z. B. von der in Deutschland so schön erblühten Aquarienliebhaberei, die auch der Wissenschaft so bedeutsame Dienste schon erwiesen hat. Die einen mächtigen Ansporn bildende Einfuhr von Neuheiten aus überseeischen Ländern wird freilich aufhören und auch die Zucht der beliebtesten Arten eine starke Einschränkung erfahren müssen, weil eben die Möglichkeiten zum Absatz der Jungfische fehlen. Um so mehr Zeit wird aber bleiben für ein liebevolles und eingehendes Studium der reizvollen Tierwelt unserer einheimischen Gewässer. Ferner ist schon der Rat erteilt worden, einfach eingerichtete Aquarien in den Lazaretten aufzustellen. Dieser Vorschlag erscheint mir recht beachtenswert, denn einmal würden solche Aquarien luftverbessernd wirken, und dann könnte das frische Grün ihrer Pflanzen einen wohltuenden Schmuck der Krankenzimmer bilden, und das muntere Spiel der sie bevölkernden Fische oder sonstigen Wassertiere würde manchem armen Verwundeten über die Langeweile trauriger Stunden hinweghelfen. Für die Liebhaberei selbst aber könnten dadurch mittelbar neue Anhänger gewonnen werden. Weniger angebracht erscheint mir der Vorschlag, ähnlich auch mit überzähligen Kanarienvögeln zu verfahren, denn sie tragen nicht zur Luftverbesserung bei, ihr Gesang könnte doch störend wirken, und einige Schmutzerei läßt sich kaum vermeiden. Im übrigen ist ja gerade die Vogelliebhaberei und die Kanarienzucht durch den Krieg am schwersten getroffen und am ärgsten gefährdet. Die Versendung lebender Vögel ist ja selbst im Binnenlande kaum noch möglich, die Einfuhr ausländischer Arten und die Ausfuhr der Nachzucht an Kanarien ganz unterbunden. Das zeitigt bisweilen merkwürdige Verhältnisse. So brachte kurz nach dem Kriegsausbruch ein Afrikadampfer viele Tausend lebender Vögel nach Marseille, die für eine deutsche Firma bestimmt waren. Die Tierchen wurden weder weiter befördert, noch zurückgeschickt, noch versteigert, sondern von der französischen Hafenbehörde kurzerhand freigelassen. Die weitaus meisten von ihnen werden ja elend zugrunde gegangen sein, aber es erscheint doch nicht ausgeschlossen, daß härtere Arten sich in dem milden Klima Südfrankreichs eingewöhnt haben, und die Vogelkundigen werden sich daher nach Beendigung des Krieges vor die interessante Aufgabe gestellt sehen, nachzuforschen, ob nicht die Vogelwelt Europas allerlei überraschende Bereicherungen erfahren hat. Dieses eine Beispiel zeigt schon deutlich genug, welch schwere Schäden der deutsche Tierhandel durch den Krieg erleidet, und unsere Tierhändler werden alle Mühe haben, über diese böse Zeit hinwegzukommen. Kauflust für Vögel ist — ganz abgesehen von den Versendungsschwierigkeiten — so gut wie keine vorhanden. Das müssen namentlich auch unsere zahlreichen Kanarienzüchter verspüren. Und ihnen tut das doppelt weh, da sie zumeist den wenig bemittelten Volkskreisen angehören. Der Fischzüchter kann seine Lieblinge noch zur Not durchfüttern, da ihre Ernährung billig ist, aber für Kanarienvögel trifft das nicht zu, auch erfordert ihre sachgemäße Verpflegung mancherlei Umstände und Fachkenntnis, die oft fehlen wird, wenn der Mann ins Feld ausgerückt ist. Da wird nichts anderes übrig bleiben, als nur die wertvollsten und besten Zuchttiere zu behalten. Wohin aber mit dem Überfluß, soweit er sich als unverkäuflich erweist, vielleicht nicht einmal geschenkweise anzubringen ist? Soll man die herzigen gefiederten Stubengenossen, für die das Futter nicht mehr erschwinglich ist, vielleicht kalter Hand abmurksen? Da ist ein Herr Streifeneder in München auf einen beherzigenswerten Ausweg verfallen: man lasse diesen Überschuß frei, benütze ihn also zu einem großzügigen Einbürgerungsversuch des Kanarienvogels in Deutschland! Meiner Ansicht nach hätte dieser Versuch allerdings nur dann Aussicht auf Erfolg, wenn er von Fachkundigen in die Hand genommen wird. Zum sofortigen Aussetzen der Vögel ist auch die Jahreszeit schon zu sehr vorgeschritten. Ich würde vorschlagen, daß die überschüssigen Vögel, und zwar möglichst solche mit grünlichem Gefieder, von den Vereinen aufgesammelt und einem Vogelkundigen zur Überwinterung in ungeheizten Räumen oder Gartenflugkäfigen anvertraut würden, um dann nach erfolgter Anpaarung im Frühjahr in zweckmäßiger Weise an geeigneten Örtlichkeiten ausgesetzt zu werden. Solche Versuche sind ja schon früher öfters in kleinem Maßstabe gemacht worden und teilweise auch gelungen, also keineswegs aussichtslos. Jedenfalls ließen sich so die überzähligen Vögel am besten verwenden. Gelingt ein solcher großer Massenversuch, so wäre die Vogelwelt unserer Heimat um einen der besten und lieblichsten Sänger reicher.

Jagd und Krieg.

Mit gemischten Gefühlen blickt heuer der Weidmann der Jagdzeit entgegen. Die ungeduldige Freude, mit der er sonst die dem St. Hubertus geweihten Tage erwartet, will nicht recht aufkommen. Dazu ist die Zeit zu ernst, zu schwer. Die jüngeren Jäger sind ja fast alle eingerückt und streiten unter sieggekrönten Fahnen für des Vaterlandes Ehre. Die Zurückgebliebenen aber stehen zögernd und zweifelnd vor dem Gewehrschrank und streicheln mit kosender Zärtlichkeit über die blanken Flintenläufe, während treue Hundeaugen mit ungeduldigem Mahnen zu dem geliebten Herrn aufsehen. Soll man hinausziehen zu frohem Gejaid in den herbstbunten Wald? Mutet's nicht fast wie eine Entweihung der großen Zeit an? Empfindet man nicht ein leise beklemmendes Gefühl der Beschämung dabei? Kann man es über sich gewinnen, jetzt auf Meister Lampe Dampf zu machen, jetzt, wo in den elsässischen und ost-



preußischen Wäldern die Büchsen so vieler Grünröcke nach so viel edlerem Wilde knallen? Solche Gefühle und Zweifel ehren gewiß nur den, der sie empfindet. Und doch würde er bitter Unrecht tun, wenn er sich ihnen überließe, denn die Unterlassung der Jagd im kommenden Herbst und Winter würde eine schwere wirtschaftliche Schädigung des Vaterlandes bedeuten. Wie so oft im Kriege, haben hier alle persönlichen Empfindungen zu schweigen, darf nur das Wohl des Vaterlandes den Ausschlag geben. Und dieses Wohl erfordert aus volkswirtschaftlichen Gründen gebieterisch, daß der Jagdbetrieb nicht unterbleibt, sondern nach Möglichkeit in demselben Maße ausgeübt wird, wie zu Friedenszeiten. Nicht mehr und nicht weniger! Wir wollen weder die in unseren Jagdrevieren enthaltenen Ernährungswerte ungenutzt lassen, noch wollen wir unsere schönen Wildbestände, diese herrlichste Zier des deutschen Waldes, durch übermäßige Verfolgung und durch ein Überhandnehmenlassen des Wildderertums der Vernichtung weihen. Kann auch von eigentlichen Jägerfreuden und rechter Weidmannslust jetzt kaum die Rede sein, so müssen sich die Jäger doch bewußt bleiben, daß sie durch eine regelrechte Jagdausübung, die sie jetzt lediglich als eine ernste Pflicht aufzufassen haben, dem Vaterlande einen nicht gering anzuschlagenden Dienst erweisen. Denn die volkswirtschaftliche Bedeutung der Ja d ist namentlich in dem wildreicheren Norddeutschland doch erheblich größer, als man gemeiniglich anzunehmen pflegt, und der Fleischwert der jährlichen Nutzwildstrecke beziffert sich auf viele Millionen Mark, und da viele Jagdherren den wohlhabendsten Kreisen angehören, könnte ein großer Teil des erlegten Wildbrets geschenkweise den Lazaretten zugute kommen, wo es eine sehr erwünschte, wohlschmeckende und nährkräftige Abwechslung in das Einerlei des täglichen Speisezettels bringen würde. Die Treibjagden bringen zu einer Zeit, wo sonst wenig zu tun ist, einen hübschen Nebenverdienst in die Dörfer, der namentlich auch solchen Leuten zugute kommt, die sonst nicht mehr recht arbeitsfähig sind. Weiter sei daran erinnert, daß die Fellhandlungen, die Kürschner, die Ausstopfer, die Jagdutensilien-Geschäfte, die Jagdzeitschriften usw. auf den Jagdbetrieb angewiesen sind und zahlreichen Angestellten Lebensunterhalt gewähren. Das Unterbleiben der Jagden würde allen diesen Betrieben schwere und doch leicht zu vermeidende Störungen verursachen, außerdem aber auch bei der bäuerlichen Bevölkerung wegen des sonst unbedingt eintretenden Wildschadens berechtigten Unmut auslösen, was gerade in der gegenwärtigen Zeit um so ernster zu nehmen ist, als wir zur Ernährung Deutschlands bei längerer Kriegsdauer auf sparsames Haushalten und auf ein sorgsames Ausnützen jedes Fleckchens Erde durch den Anbau schnellwüchsiger Gemüse und dergleichen angewiesen sind. Darum sei der Weidmann jetzt nicht müßig, sondern doppelt und dreifach auf dem Posten! Wo der Jagdherr zum Heeresdienste einberufen ist, erbiete sich der Nachbar zum unentgeltlichen Abschuß des Wildes! Überhaupt stütze einer den andern! Die üblichen Reibereien zwischen Jagdnachbarn müssen verschwinden in einer Zeit, wo das deutsche Volk ein so seltenes Bild geschlossener Einigkeit bietet. Wir wollen also die Kraftquelle, die in einem geordneten Jagdbetrieb ruht, tüchtig ausnützen, aber wir wollen sie nicht ausschöpfen und nicht verschütten. Dazu gehört vor allem eine straffe und tatkräftige Niederhaltung der Wilddieberei. Erfahrungsgemäß pflegt diese ja in unruhigen Zeiten rasch einen erschreckenden Umfang anzunehmen, wenn nicht das Auge des Jägers unablässig über dem Wildstande wacht. Und sollte uns ein strenger Winter beschieden sein, so erwächst der Jägerei weiter die schöne Aufgabe, dem bedrängten Wilde durch fleißige Fütterung über die ärgste Not hinwegzuhelfen, damit die Bestände auch im nächsten Herbste wieder volkswirtschaftlich nutzbar gemacht werden können. Auch in Kriegszeiten sei der Weidmann nicht nur Jäger, sondern auch Heger! F. R.

Vermischtes.

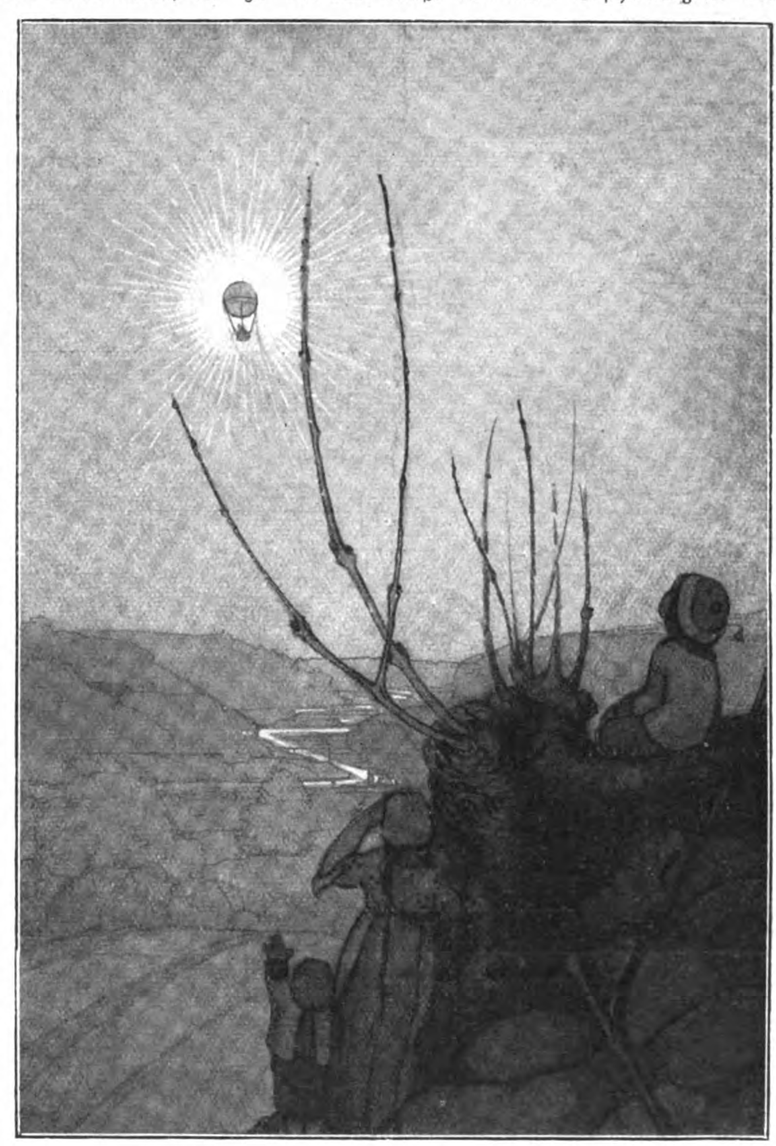
Warum überwiegen die Erpel? In der letzten Aprilwoche 1913 sind die ersten jungen Stockenten ausgefallen, und von Woche zu Woche mehrten sich die ausgebrüteten Gelege in den wasserreichen Armen der blauen Isar. Von der bayerischen Hofjagddirektion war im vergangenen Winter ein stärkerer Abschuß von Erpeln angeordnet worden. Diese weise und sehr nachahmungswerte Verfügung hatte denn auch wirklich große Erfolge gezeitigt. Die weiblichen Enten konnten ungestört dem Brutgeschäfte sich hingeben, und der unschöne Anblick, daß oft drei und vier Entvögel sich um die Gunst einer womöglich schon auf dem Neste sitzenden Ente rauften, diese auf das stürmischste verfolgten und selbst mit Gewalt zu ihrem Ziele zu gelangen suchten, verschwanden allmählich ganz von der Bild-



fläche. Durch die angeordnete Regelung des Geschlechtsverhältnisses — früher kamen auf 2 weibliche Enten mindestens 3 Entvögel — mehrte sich auch die Stückzahl der Gelege, so daß sogar ein Schoof von 22 jungen Enten in der Hirschau beobachtet werden konnte, was meines Erachtens wohl selten vorkommen mag. Das wohl überall sich ziemlich gleichbleibende ungünstige Geschlechtsverhältnis hat seinen Grund im Abschuß der Jungenten bei Aufgang der Entenjagd am 1. Juli. Hier fällt die arme Entenmutter, die ihr Schoof nicht verläßt, ihrer Mutterliebe zum Opfer und wird höchstens von einsichtsvollen und erfahrenen Jägern geschont. Der Entvogel kümmert sich kaum am Anfang nach Ausfallen der Jungen um deren Aufzucht, er vermag dies auch nicht, denn schon bald nach der Reihzeit beginnt die Mauser, die ungefähr zur selben Zeit, wenn die Jungenten flug- und schußbar werden, den Höhepunkt erreicht. Da macht dann der alte Entvogel einen schier kläglichen Eindruck. Er zieht sich in Gesellschaft seiner Geschlechtsgenossen in einen sumpfigen, mit dichtem Schilfe bewachsenen, versteckten Weiher oder in ein Altwasser zurück und wartet dort seine Zeit in der Verborgenheit ab. Wird er nun hier zufällig entdeckt, dann büßt er allerdings seine Sünden ziemlich ab, doch versteht er es meisterhaft, sich durch Tauchen den stöbernden Hunden zu entziehen.

v. Sich.

Sonnenbedeckungen. Am 7. November dieses Jahres (11 Uhr 58 M. bis 3 Uhr 8 M.) wird Merkur die Sonne bedecken; freilich sehr partiell, denn er wird sich ausnehmen, wie ein Hanfkorn auf einem Suppenteller, aus 30 m Entfernung gesehen, also dem bloßen Auge unsichtbar. Wenn Venus wieder vorübergeht, können unsere Urenkel es mit bloßem Auge sehen, denn statt des Hanfkorns wird es eine kleine Kirsche sein (im Jahr 2012). Von einer eigentlichen Bedeckung kann nur beim Mond die Rede sein. Sein wie der Sonne scheinbarer Durchmesser beträgt ja einen halben Grad. Genauer sind es in mittlerer Entfernung bei der Sonne 32′, beim Mond 31′ 5″. So kann also auch keine vollständige Bedeckung, sondern nur eine ringförmige Finsternis entstehen. Die vollständige Bedeckung ist der seltenere Fall, denn da muß schon der Mond in Erdnähe sein; die Sonne in ihrer größten Entfernung wird von dem Mond in dessen mittlerer Entfernung noch nicht bedeckt. Daß die totalen Bedeckungen doch nicht so ganz selten sind (für einen beliebigen Erdort), kommt daher, daß die Grenzen der Größenschwankung beim Mond viel weiter sind als bei der Sonne. Würde wohl ein in genügender Entfernung vor der Sonnenscheibe vorbeiziehender, sie gerade bedeckender Luftballon den gleichen Eindruck hervorrufen wie eine Bedeckung der Sonne durch den Mond? Der Ballon möge einen Durchmesser von 14 m haben, dann müßte er in 1600 m Entfernung vorbeiziehen. Die Erscheinung wäre nicht dieselbe. Denn dort fliegt ein Kernschattenkreis bis zu 200 km Größe mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich 1 km in der Sekunde über den Erdboden hin, und für kurze Zeit bedeckt der Schatten mehr als den ganzen von uns überschaubaren Umkreis der Erdoberfläche. So wird die ganze Atmosphäre für uns verdunkelt, und Sterne werden sichtbar. Der Ballon wirft aber nur einen Schatten gleich seiner Größe. In welcher Entfernung bedeckt ein Fünfpfennigstück, ein Zehnmarkstück die Sonne? Wir schätzen wohl alle zu wenig, etwa Armlänge. Es sind aber zwei Meter nötig. Genauer:



Der Luftballon vor der Sonnenscheibe.

	Kleinste — größte scheinb. Größe d. Sonne	
5 Pfennig:	1,90 m	1,97 m
10 Mark:	1,97 m	2,02 m

L.

Ausländische Gäste! Aus Marseille kommt auf Umwegen über die Schweiz die Nachricht, daß dort in Parken und Anlagen seit einigen Wochen eine große Anzahl von fremdländischen Vögeln, Prachtfinken usw. im Freien angetroffen werden. Eine Untersuchung ergab, daß sich auf den letzten Schiffen, die aus Übersee kamen, große Sendungen lebender Vögel an deutsche Vogelhändler befanden. Da inzwischen der Krieg zwischen Deutschland und Frankreich ausbrach, so wußten die dortigen Spediteure mit den Vögeln nichts anzufangen und haben ihnen die Freiheit geschenkt. Es würde interessant sein, nach dem Krieg zu erfahren, ob sich manche der Vögel im Winter im Süden gehalten und ob sie im Frühjahr gebrütet haben.

Wahre Sonnenzeit. Die Bewohner von Mühlehorn am Walensee im Kanton Glarus haben einen merkwürdigen Frühlingsboten. Gegen Süden erhebt sich der felsige Mürtschenstock und gibt dem malerischen Dorf am See den rechten Hochgebirgshintergrund. Aber er nimmt dem Mühlehorner auch während des Winters gerade über die Mittagsstunden, einige Wochen sogar während des ganzen Tags die Sonne weg. Am 2. Februar nun scheint durch das Stockloch die Sonne. Das ist eine geräumige Höhle, die in 1865 m Meereshöhe eine Felswand des Berges völlig durchbricht, und das gerade in der Richtung, daß die Sonne zu einer gewissen Zeit durchscheinen kann, für die Mühlehorner sichtbar. Diese Zeit ist der 8. November und der 2. Februar. Besonders der letztere Tag wird von den sonnenhungrigen Einwohnern beachtet. Denn von da an steigt die Sonnenbahn rasch und ist bald so hoch, daß der Schatten des Gebirgsstocks den Ort nicht mehr erreicht: es wird Frühling. Natürlich dauert das Schauspiel nur einige Augenblicke und ereignet sich im November und Februar genau zur selben Tageszeit; aber doch zeigt die Uhr im November 1/2 2, im Februar 2 Uhr. Das kommt daher, daß die Sonne sich nach wahrer Sonnenzeit richtet, wir nach ausgeglichener, bürgerlicher Zeit. Im Kalender ist als Zeitgleichung die Minutenzahl angegeben, die man zuzählen oder abziehen muß, um von der Zeitangabe einer Sonnenuhr zu mittlerer Ortszeit zu gelangen. Zufällig sind diese Beträge gerade im November und Februar besonders hoch; es sind im November 16 Minuten abzuziehen, im Februar 14 Minuten zuzuzählen. Die Mühlehorner haben so eine gewaltige Sonnenuhr; aber sie hat zu große Abmessungen, um mehr als eine Merkwürdigkeit zu sein. Die Photographie ist vom dortigen Postbeamten J. Kamm der Merkwürdigkeit (nicht der schönen Wirkung wegen wie seine zahlreichen sonstigen, künstlerisch empfundenen photographischen Aufnahmen) hergestellt worden. Das kleine schwarze Pünktchen ist das Stockloch; hier ist die Platte natürlich ungeheuer überbelichtet (Solarisation). In konzentrischen Ringen breitet sich die Wirkung dieser Mißhandlung der Platte noch ein Stück weit aus. L.



Mühlehorn am Walensee mit dem Mürtschenstock im Hintergrund (Schweiz).

Schlafende Fliegen und die Seuchengefahr. Die Fliegen sind die schlimmsten Feinde aller Krankenhäuser und Lazarette, weil bei noch so peinlichster Reinlichkeit es vorkommen kann, daß sie Spuren von Ausleerungen, gebrauchten Verbandstoffen u. dergl. aufstöbern können, die auf diesem für sie nahrhaften Material sitzenden, winzig kleinen Lebewesen mit verschlingen und auf diese Weise zur Verbreitung von Krankheiten beitragen. Ganz besonders groß ist diese Gefahr gerade im Kriege. Doch auch die im Winterschlaf liegenden Fliegen sind noch zu fürchten, wie Dr. Bereshoff einwandfrei festgestellt hat. Die Bakterien bleiben im Darme der schlafenden Fliege den ganzen Winter über lebensfähig, so daß im März, wenn die Fliegen zu neuem Leben erwachen, die Übertragung von Krankheitskeimen ohne weiteres wieder von neuem beginnen kann. Da auch in toten Fliegen diese gefährlichen Mikroorganismen lebensfähig bleiben, ist es dringende Pflicht eines jeden, schlafende und tote Fliegen nicht achtlos liegen zu lassen, sondern zu sammeln und zu verbrennen.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Der Versand des Kosmoshefts 9 ist erfreulicherweise glatt von statten gegangen, und nur die im feindlichen Ausland lebenden Mitglieder konnten jetzt nicht bedacht werden. Obgleich nun die Verhältnisse sich durch die inzwischen erfolgte Einberufung weiteren Personals noch schwieriger gestaltet haben und deshalb das vorliegende Heft mit etwas geringerem Umfang und um einige Tage verspätet in die Hände unserer Abonnenten kommt, so werden wir doch mit dem vorliegenden Oktoberheft den Band Nagel, Romantik der Chemie an unsere Abonnenten versenden und mit dem Novemberheft Kahn, Die Milchstraße ausgeben.

Von unseren Redaktionsmitgliedern ist Herr Fritz Seitz bei einer Lothringer Schlacht leicht verwundet worden, befindet sich aber wieder auf dem Wege der Besserung. Zwei andere Mitarbeiter, Herr Adolf Rees, der jahrelang in der Herstellung des Kosmos tätig war, und Herr Adolf Martz, unser Postexpedient, haben in den Vogesen den Heldentod fürs Vaterland erlitten. Der Kosmos wird den Wackeren ein treues Andenken bewahren.

Von den übrigen eingerückten Mitarbeitern sind bis jetzt erfreulicherweise gute Nachrichten eingegangen. Eine Reihe Kosmos-Mitglieder hat uns mit Feldpostbriefen erfreut und den Wunsch ausgesprochen, den Kosmos auch im Feld lesen zu können. Was wir in dieser Beziehung tun können, geschieht natürlich gerne. Das Rote Kreuz in Stuttgart und eine Anzahl uns von Kosmosmitgliedern bezeichneter Lazarette haben wir mit Lesestoff versehen, der dort überall viel Freude erregte.

Viele unsrer Mitglieder haben auch ihre Wünsche fürs neue Jahr ausgesprochen. Die einen wünschen eine Verringerung des Umfangs und des Preises, um trotz der Fülle des in unserer ereignisreichen Zeit sich aufdrängenden Lesestoffs den alt gewohnten Kosmos nicht entbehren zu müssen, andere wieder schreiben, wir sollen den Kosmos unter allen Umständen im alten Umfang und bisherigen Preis weiterführen, kurz, überall zeigt sich auch in dieser schweren Zeit das große Interesse für den Kosmos und das Gemeinsamkeitsgefühl unter den Mitgliedern. Wir sind gerne bereit, jeden annehmbaren Vorschlag zu prüfen.

Was die Beibände des Jahres 1915 anlangt, so sind solche von Wilhelm Bölsche, Dr. Kurt Floericke und Professor Karl Weule vorgesehen. Über weitere Bände können wir erst später näheren Bescheid geben.

Redaktion und Geschäftsstelle des Kosmos.

Jugend-Kosmos.

Die bekanntlich vom Kosmos herausgegebene Jugendzeitschrift „Mußestunden" schließt soeben ihren 5. Jahrgang. Der stattliche, inhaltsreiche Band ist zu Weihnachten auch unter dem Titel **Jugend-Kosmos** zu haben und bietet ein prächtiges, außerordentlich wertvolles Geschenk für alle jungen Leute zwischen 11 und 16 Jahren. Wir bitten unsere Kosmosleser, diesen Band als Geburtstags- oder Weihnachtsgeschenk vorzumerken. Jede Buchhandlung nimmt jetzt schon Bestellungen zum Preise von M 3.60 entgegen.

Der 6. Jahrgang der Mußestunden wird der Zeit entsprechend im Inhalt umgestaltet und soll ein

Kriegsbuch für die Jugend und das Volk

bilden. Neben einer Kriegs-Chronik und neben packenden Erzählungen und Kriegsschilderungen werden besonders die für den Krieg wichtigen Mittel der modernen Kriegführung, unter andern: Luftschiffahrt und Flugwesen, Anwendung der Elektrizität im Kriege (Telegraphie, Telephonie, Minenzündung usw.), Kriegsmarine und Seekriegstechnik, Verkehrs- und Transportwesen, Chemie im Kriege (Pulver, Sprengstoffe usw.), Kriegschirurgie u. a. m. berücksichtigt werden. Der Umfang wird auf 10 Hefte im halben Jahr erweitert, trotzdem bleibt der Preis von M 1.50 für das halbe Jahr bestehen. Der Kosmos-Nachwuchs erhält also für einen außergewöhnlich billigen Preis etwas ganz hervorragend Gutes, und wir hoffen, daß recht viele Eltern für ihre Jungen und Mädel abonnieren, und daß recht viele Lehrer und Erzieher dafür sorgen, daß die Mußestunden (Kriegsbuch für die Jugend und das Volk) in jeder Schulbibliothek vorhanden sind und auch zum Vorlesen in den Klassen benützt werden. — Probehefte gratis und franko.

X. in Wien: Unsere Antwort auf Ihren Brief ist als unbestellbar zurückgekommen. Wir wiederholen Ihnen also auf diesem Wege, daß der Kosmos, wie er immer und immer wieder betont, sich vollständig neutral verhält, und daß er gerade seiner Neutralität wegen alle Anhänger der verschiedensten Richtungen unter seinen Autoren zu Wort kommen läßt. Es ist ein vergebliches Bemühen der Kosmosgegner, ihn für einzelne Äußerungen seiner Autoren, sprechen sie nun für materialistische oder eine gegenteilige Weltanschauung, verantwortlich zu machen.

Lazarette: Für Lesestoff für unsere Truppen, nicht nur für Lazarette, sondern auch für Kasernen, Wachstuben u. dergl. werden wir, trotzdem unser Etat ums doppelte überschritten ist, weiter besorgt sein. Kosmos-Mitglieder, die uns dabei durch Verteilung oder durch Erwerb älterer Bändchen (sehr billig) helfen wollen, bitten wir, sich an die Geschäftsstelle zu wenden.

Kosmos-Kalender: Die bis 1. August bestellten Exemplare vom Kosmos-Kalender werden jetzt wohl alle in den Händen der Kosmos-Mitglieder sein. Von uns sind die letzten anfangs September versandt worden. Weitere Exemplare sind noch durch jeden Buchhändler zum Preise von M 1.60 zu beziehen.

Jagd: Von Diezels klassischem Buche „Erfahrungen auf dem Gebiete der Niederjagd, bearb. von F. Bergmiller" und von dessen Gegenstück, „F. Bergmiller: Hochjagd", sind Exemplare stets zu haben. Jeder dieser stattlichen, reichillustrierten Bände kostet für Kosmos-Mitglieder nur M 2.90. Namentlich denen, die in der jetzigen Zeit die Jagd notgedrungen ausüben müssen, damit Feld und Wald kein Schaden leiden, seien diese praktischen Anweisungen zur weidgerechten Ausübung der Jagd wärmstens empfohlen.

Reliefkarten: Die prächtigen Reliefkarten, die die Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart der illustrierten Kriegschronik „Der Krieg" beigibt, sind auf Wunsch auch einzeln zu haben und geben ein treues Bild der verschiedenen Kriegsschauplätze. Bis jetzt sind zu dem billigen Preise von je 25 Pfennig erschienen: 1. Deutsch-französische Grenze, 2. Deutsch-russische Grenze, 3. Paris und Umgebung, 4. Nordostfrankreich, 5. Galizien und Süd-Polen.

Der Kosmos im Felde: Welches Interesse der Kosmos auch heute in dieser schweren Zeit erregt, zeigen Neuanmeldungen von in Frankreich und Polen stehenden Mitkämpfern.



1914 Heft 11



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde



Der Stand der europäischen Rassenforschung.

Umschau auf dem Gebiete der Rassenkunde von Dr. Max Mayr †.

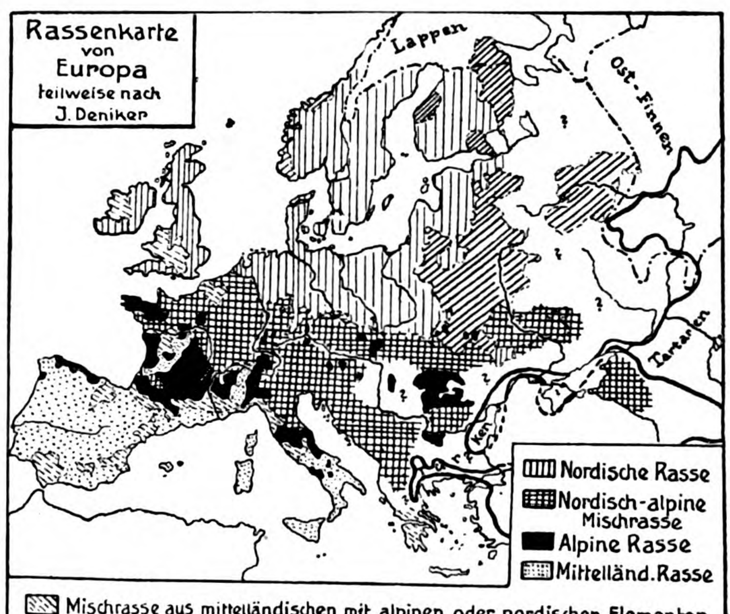
Mit 2 Kartenskizzen und 1 Übersichtstafel.

Während die Erfolge der Forschungen über die Entstehung und Entwicklung des Menschen heutzutage bereits in die weitesten Kreise gedrungen sind, sind die Ergebnisse neuzeitlicher Rassenkunde fast ausschließlich innerhalb eines kleinen Kreises Fachwissenschaftler geblieben. Dies hat seinen Grund einmal in der Sprödigkeit des Stoffes, der diesem Wissenszweig von weit auseinanderliegenden Quellen zufließt: von der Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte einerseits, von der Sprachwissenschaft, Geschichte und Archäologie andererseits. Es kommt aber auch daher, daß zusammenfassende Arbeiten infolge mangelnder Vorarbeiten erst in jüngster Zeit gemacht werden konnten, und diese weisen noch so viele Lücken auf, daß man zwar in Europa eine ungefähre Rassengliederung vornehmen, Zusammenhänge zwischen den vorgeschichtlichen und den heutigen Rassen aber oft nur mit Hilfe von Hypothesen, d. h. von unbewiesenen Annahmen, die zum Zweck der Erklärung gewisser tatsächlicher Erscheinungen gemacht werden, herstellen kann.

Zu diesen Schwierigkeiten tritt als weiterer störender Umstand eine gewisse nationale Eitelkeit, die viele veranlaßt, diejenige Rasse, der sie angehören, oder zu der sie sich wenigstens rechnen, zuungunsten anderer emporheben. Wenn ich mich trotzdem der undankbaren Aufgabe unterziehe, diese Tatsachen und Hypothesen zusammenzufassen, so geschieht dies, weil im letzten Jahrzehnt zahlreiche wertvolle Arbeiten über die Rassengliederung der heutigen Europäer erschienen sind. Als einen Sammelbericht darüber bitte ich das Folgende aufzufassen.

Linné faßte die Gesamtheit der europäischen Völker unter der Bezeichnung „homo europáeus" zusammen, gab diesem aber das Bild des ihm am besten bekannten nordeuropäischen Menschenschlages. Seine kennzeichnende Beschreibung lautete:[1] „Der europäische Mensch ist weiß, sanguinisch, muskulös, mit gelblichem lockigem Haar und blauen Augen, beweglich, scharfsinnig und erfinderisch; er bedeckt sich mit enganschließenden Kleidern und wird durch Gesetze regiert."

Auch bei Blumenbach gehören zur „kaukasischen Varietät" des Menschengeschlechtes alle europäischen Völker mit Ausnahme der Finnen und Lappen. Auf ihn geht diese unglückliche Bezeichnung „Kaukasier" für die Vertreter der sog. „Weißen Rasse" zurück.



Da Blumenbach seine Kennzeichnung von einem Mitteleuropäer hernimmt, deckt sich seine Beschreibung nicht völlig mit der Linnés.

Als durch die Sprachwissenschaft festgestellt wurde, daß die meisten Völker Europas eine indogermanische Sprache reden, und man erkannte, daß die europäische Kultur gegenüber den ethnischen Verhältnissen anderer Erdteile doch eine gewisse Einheit darstelle, nahm man an, daß diese sprachliche und kulturelle

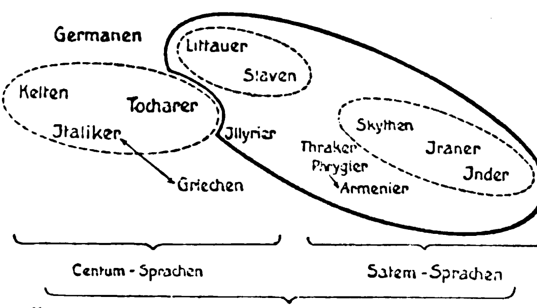
[1] Nach M. Hörnes, Natur- und Urgeschichte des Menschen. I. Bd. Wien 1909. S. 294.

übereinstimmung auch einer Rasseneinheit entspräche. Es wurden die Europäer in Germanen, Romanen und Slawen eingeteilt nebst den Resten der Kelten, Albanesen, Zigeuner und Armenier.[2] Dazu kamen die außerhalb des indogermanischen Sprachverbandes stehenden: die Juden, Türken, Tataren, die Madjaren, Finnen und Lappen. Diese Einteilung mit den entsprechenden Unterabteilungen ist auch jetzt noch die gebräuchlichste (siehe die Kartenskizze der indogermanischen Sprachen in Europa).

Als aber im letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts die Anthropologie und besonders auch die Anthropometrie (Lehre von den Maßverhältnissen des menschlichen Körpers) einen mächtigen Aufschwung nahm, erkannte man bald, daß sich die Begriffe Sprachgemeinschaft, Volk und Rasse ganz und gar nicht decken.

Eine Sprachgemeinschaft faßt diejenigen Menschen zusammen, die die gleiche Sprache als ihre Muttersprache reden. Daß dies mit dem Begriff Volk nur teilweise, mit dem der Rasse gar nicht zusammenfällt, ersehen wir aus dem Beispiel der Neger in Amerika, die nahezu ausschließlich Englisch oder Französisch oder Spanisch sprechen. Niemand wird sie deshalb zur „Weißen Rasse" rechnen.

Unter „Volk" verstehen wir eine Gemeinschaft von Menschen, die gleiche Sprache und Kultur ver-



Übersichtstafel des indogerman. Sprachstammes

binden, und die in Bezug auf ihre Körperbeschaffenheit und ihre psychisch-intellektuellen Verhältnisse nicht zu große Verschiedenheiten unter den einzelnen Angehörigen aufweisen. Daß sich auch der Begriff Volk nicht mit dem der Rasse deckt, ersehen wir daraus, daß z. B. Österreich in sprachlicher und kultureller Hinsicht ein sehr buntes Bild bietet, aber ziemlich einheitlich ist, wenn wir nur die Merkmale der Körperbeschaffenheit heranziehen. Dagegen stellte es sich heraus, daß das deutsche, italienische oder französische Volk in dieser Hinsicht aus viel ungleichartigeren Bestandteilen zusammengesetzt ist. Ein Volk ist also meist nicht ein Teil einer Rasse, sondern es ist entstanden aus der Mischung mehrerer Rassen. Nur selten überwiegt eine Rasse so stark, daß man mit einigem Recht sagen kann, das betreffende Volk gehört zu der oder jener Rasse. Wenn z. B. beim schwedischen[3] Volk 85 % der Bevölkerung übereinstimmende somatische (den Körper betreffende) Merkmale haben, kann man wohl von einer Rasseneinheit sprechen.

„Rasse" könnten wir als eine Gemeinschaft von Menschen genau bestimmen, die die gleichen körperlichen und bis zu einem gewissen Grade auch seelischen Eigenschaften haben. Da aber der oberste Lehrsatz der Rassenkunde sagt, daß es keine reinen Rassen mehr gebe, müssen wir jene Erklärung abändern in: die Einzelpersonen einer Rasse müssen ähnliche körperliche und seelische Beschaffenheit haben; es müssen sich bei einer Darstellung durch Linien oder Figuren die übereinstimmenden Eigenschaften der Einzelnen in bestimmten Mittelpunkten anhäufen. Denn daß die Variationsbreite einzelner Persönlichkeiten innerhalb einer Rasse meist größer ist als die Verschiedenheit zwischen mehreren Rassen, ist längst bekannt. —

Von Vertretern der Anthropologie wurden nun zunächst verschiedene Einteilungen vorgeschlagen, mit vorwiegender Benützung der Anthropometrie. So teilte Kollmann die europäische Bevölkerung hauptsächlich ein auf Grund der bezüglichen Schädel- und Gesichtslängen, ähnlich auch Ecker, Hölder, Ranke, Rütimeyer und Virchow. Auf diese Einteilungen können wir aus räumlichen Rücksichten nicht näher eingehen; ebenso müssen wir uns mit der bloßen Erwähnung der Rassengliederungen des gesamten Menschengeschlechtes begnügen, die Huxley nach somatischen, aber nicht so sehr auf Schädelmessungen beruhenden Merkmalen, Friedrich Müller nach sprachkundlichen Zusammenhängen und nach der Beschaffenheit des Haares, Topinard nach somatischen, G. Fritsch und C. H. Stratz nach physischen und volkseigentümlichen Kennzeichen, sowie viele andere Anthropologen und Sprachforscher geschaffen haben.

In jüngster Zeit wurden dann von J. Deniker[4] (siehe die Rassenkarte von Europa) und W. Ripley[5] neue Rasseneinteilungen für Europa gegeben, beide nach körperlichen Merkmalen, gestützt auf ein großes Material von Skeletten aus allen Zeitaltern und auf Untersuchungen lebender Menschen. Deniker kommt hierbei zur Aufstellung von sechs primären und vier sekundären Rassen, deren Aufzählung aber hier zu weit führen würde.

Die Einteilung Denikers ist sehr genau und berücksichtigt gleichmäßig Schädelform, Größe und Färbung. Einfacher und übersichtlicher ist die Gliederung Ripleys, der drei Haupttypen aufstellt, den „mediterranen Typus", klein, langköpfig, brünett am Mittelmeer, den „teutonischen Typus", langköpfig, groß, blond in Nordeuropa, den „alpinen Typus", klein bis mittelgroß, rundköpfig, brünett in einer Zone von Zentralfrankreich bis Zentral- und Südrußland. Zwischen diesen Haupttypen finden sich zahlreiche Übergangstypen. Nach Ripley sollte die älteste dolichokephale (langköpfige) Ausprägung in Europa vermutlich der heutigen Mittelmeerrasse entsprechen. Die teutonische Rasse sei wahrscheinlich nur eine Varietät des mediterranen Typus, die ihre Blondheit und ihre hohe Gestalt im Norden erworben habe. Während der Steinzeit sei ein brachykephales (kurz- oder rundköpfiges) Element (die sog. „alpine Rasse") von Asien her eingewandert, das sehr nahe Verwandtschaft mit mongoloiden Stämmen zeige.

Hiermit kommen wir in eine der meistumstrittenen Fragen der europäischen Rassenkunde: wo sind die einzelnen Rassen entstanden, woher sind sie ein-

[2] Die indogermanischen Sprachen werden in zwei Gruppen eingeteilt, in die sog. „Centum-Sprachen" und in die „Satem-Sprachen". Bei letzteren sind die Gaumenlaute k u. g zu dem Zischlaut s geworden (satem = altindisch 100), während sie bei den ersteren geblieben sind (z. B. centum sprich kentum = latein. 100). Über die nähere Gliederung und die nähere Zusammengehörigkeit einzelner Sprachen siehe die Übersichtstafel des indogermanischen Sprachstammes.

[3] G. Retzius, Crania suecica antiqua. Stockholm 1899.

[4] J. Deniker. Les races européennes. Bull. de la soc. d'anthrop. de Paris. 1897. t. VIII.

[5] W. Ripley, The races of Europe. London 1900.



gewandert? Dabei wäre es natürlich wichtig zu wissen, inwieweit die geographisch-geologisch-klimatologischen Verhältnisse eine Rasse umzubilden vermögen, ohne daß eine Mischung stattgefunden hat. Die Beobachtung, daß die Gebirgsgegenden vorwiegend von Rundköpfen, die Ebenen von Langköpfen bewohnt werden, hat zu der Theorie geführt, daß in Gebirgen der Rundkopf sich von selber bilde. Die zahlreichen und genauen Untersuchungen, die besonders der Amerikaner Boas darüber angestellt hat, scheinen dies bis zu einem gewissen Grade zu bestätigen.

Bei einer Rassenmischung erhält sich der Rundkopf besser und drängt allmählich den Langkopf zurück, wie wir besonders gut in Süddeutschland und Frankreich geschichtlich verfolgen können. Der Schädelform nach haben wir — ganz allgemein — in Europa drei Zonen: Langköpfe im Norden und im Süden, Kurzköpfe in einer breiten Mittelzone.

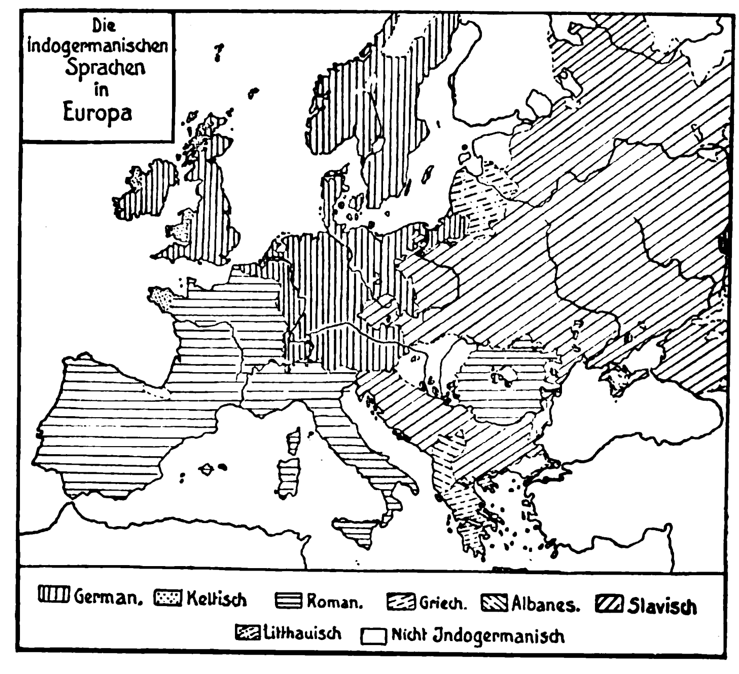
Daß die Körpergröße von der Schädelform ganz unabhängig ist, ersehen wir daraus, daß sie in Europa von Nord nach Süd im allgemeinen abnimmt, daß sich also im Norden mit dem Langkopf hoher, im Süden niederer Wuchs verbindet. Bei Mischungen scheint sich eine mittlere Körpergröße zu ergeben.

Die helle Haut-, Haar- und Augenfarbe, die eine Folge des Mangels an Pigment (Färbestoffen) ist, findet sich nur bei der nordischen Rasse, der teutonischen Ripleys. Diese Depigmentation kann wohl nur in einem gleichmäßig feuchten und lichtarmen (nebligen) Lande entstanden sein, und dies sind besonders die Küstengebiete der Nord- und Ostsee. Es ist also im höchsten Grade wahrscheinlich, daß wir hier die Heimat der arischen oder indogermanischen Rasse zu suchen haben, die der teutonischen Ripleys entspricht. Auch sprachwissenschaftliche Beweise, übereinstimmende Bezeichnungen für gewisse Tiere und Pflanzen in allen arischen Sprachen,[6] zeugen für eine nordeuropäische Herkunft, so daß wir die frühere Ansicht von einer zentralasiatischen Heimat wohl aufgeben können. Die Hypothese O. Schraders[7] (und H. Hirts[7]) von einer südrussischen Heimat der Arier wurde von K. Penka[7] zurückgewiesen.

Von der brachykephalen (kurz- oder rundköpfigen) „alpinen Rasse" wird meist angenommen, daß es turanische (mongoloide) Stämme waren, die sich von Asien her über das ganze mittlere Europa ausbreiteten. Inwieweit eine Verwandtschaft mit den Ugro-Finnen, die ebenfalls vorwiegend Rundköpfe sind, vorhanden war, läßt sich nicht feststellen, da wir von den sprachlichen Verhältnissen der „alpinen Rasse" fast nichts wissen. Von G. Sergi[8] und E. de Michelis[8] wird diese brachykephale, mongoloide Rasse als die Trägerin der indogermanischen Sprache und Kultur angesehen. Dagegen spricht aber, daß die Ausbreitung der indogermanischen Sprache durch nordische Eroberer und Einwanderer vor sich ging, die alle ursprünglich die Merkmale der „teutonischen Rasse" Ripleys trugen. Erwähnt sei auch, daß auch einige Forscher die Brachykephalen für Autochthonen oder Ureinwohner halten.

Die „mittelländische Rasse" oder, wie sie Sergi[8] nennt, die „Spézies éurafricana", soll nach diesem Forscher in der Gegend des heutigen Somalilandes ihre Heimat gehabt haben. Zu dieser langköpfigen, dunkeln Rasse von sehr verschiedener Körpergröße gehören (nach Sergi) die Semiten in Vorderasien und Arabien, die Hamiten in Nordafrika und die Südeuropäer (Japhetiten). Aus diesem Stamm hatte sich auch durch Depigmentation (Entfärbung) und Größenzunahme in Nordeuropa die „nordische Rasse" entwickelt. Diese Ansicht ist nicht unwahrscheinlich; haben wir doch aus der älteren Steinzeit, also noch aus dem europäischen Diluvium, einen Typus, die sog. „Cro-Magnon-Rasse" (hauptsächlich in Frankreich) gefunden, (vergl. den Aufsatz über die Wohnstätten des diluvialen Menschen im Vezèretal, Hft. 12 des Kosmoshandweisers, Jahrg. 1911), die als eine Stammform oder als eine Übergangsform für beide Rassen angesehen werden könnte.

Wiederholen wir noch einmal kurz: Wir haben heutzutage in Europa eine großgewachsene, blonde, langköpfige Rasse im Norden, eine ziemlich kleine, dunkle, langköpfige um das Mittelmeer und eine



[6] Joh. Hoops, Waldbäume und Kulturpflanzen im german. Altertum. Straßburg 1905.
K. Penka, Die alten Völker Nord- und Osteuropas. Beitr. zur Rassenkunde. H. 8.
L. Wilser, Herkunft und Urgeschichte der Arier. Heidelberg 1899.

[7] O. Schrader, Sprachvergleichung und Urgeschichte. III. Aufl. Jena 1907.
Herm. Hirt, Die Indogermanen. Straßburg 1905 und 1907.
K. Penka, O. Schraders Hypothese von der südrussischen Heimat der Indogermanen. Beitr. zur Rassenkunde. H 6.

[8] G. Sergi, Origine e diffusione della stirpe mediterranea. Roma 1895.
E. de Michelis, Origine degli Indoeuropei. Milano 1903.



kleine bis mittelgroße, dunkle, rundköpfige dazwischen, die durch breite Übergangszonen mit den anderen Rassen verbunden ist. Über psychisch-intellektuelle Unterschiede zwischen den drei Haupttypen wissen wir herzlich wenig. Im allgemeinen wird der alpinen Rasse großer Fleiß und Zähigkeit zugeschrieben, der „nordischen" größere Tatkraft, eine unruhige und kriegerische Sinnesart. Genaue Beobachtungen, die darüber in Norwegen angestellt wurden, scheinen diese Kennzeichnungen zu bestätigen. Bei den Mischrassen scheint wie in physischer, so auch in psychisch-intellektueller Hinsicht eine Mischung stattgefunden zu haben. Der mittelländischen Rasse wird hohe Kulturfähigkeit, aber auch ein despotischer und wandelbarer Charakter zugeschrieben. Auf die Arier geht das Feudalsystem in fast allen Ländern Europas zurück, während die alpine Rasse sehr demokratisch ist.

Kleine Mörder.

Von **Arno Marx.** Mit 2 Abbildungen.

Hinter der alten Scheune des Bauerngutes am äußersten Ende des Dorfes liegt ein Steinhaufen, den Brennesseln, Bienensaug und Schöllkraut mit einem kleinen Urwald überwuchert haben. Hier war das ergiebige Jagdgebiet von Pommer, dem Spitz, der allabendlich, wenn er von der Kette gelöst wurde, nach Ratten suchte, die im Schutze des Unkrautdickichts von der Scheune nach dem verschlammten Graben hinunterwechselten, um vom Wasser mitgeführten Unrat zu naschen. Mit großen Sätzen raste der Hund hierher, wenn er losgemacht war, fuhr in das Kraut hinein, regte sich an der Rattenwitterung auf oder erwischte gar dann und wann einen langgeschwänzten Nager, der, durch das plötzliche Erscheinen des Hundes erschreckt, den ausgetretenen Paß verließ und sich nicht rasch genug durch das raschelnde Gras finden konnte.

Da schlug dem Hunde eines Abends eine sonderbare, fremde Witterung entgegen, die ihn aufregte, so daß er suchen mußte, die ihn aber auch bange machte durch ihren scharf-süßlichen Duft. Das Nackenfell des Hundes sträubte sich, ohne daß er es wollte; gelockt und abgestoßen zugleich prüfte er den sonderbaren Geruch, der anders war als der von Ratte und Maus, von Maulwurf und Igel, der einem neuen, unbekannten, vielleicht gar gefährlichen Tiere entströmte. Wie er näher und näher schleicht, da fährt ihm mit giftig-hellem Kreischen ein kleines, rotbraunes Tier entgegen, springt mit hohen, aufgeregten Sätzen auf ihn zu, ohne Angst zu zeigen, stutzt nicht vor dem viel größeren Hunde, kreischt noch einmal gellend, und ehe der Spitz noch weiß, soll er zubeißen oder zurückweichen, da fährt ihm das braune Ding nach der Nase. Aufheulend dankt er für den plötzlichen Biß, der ihm das rote Blut über die Lefzen rinnen läßt. Doch, der Spitz kennt so leicht keine Furcht, Bisse in die Nase hat er in manchem Strauße mit Ratten verachten gelernt, und deshalb stürzt er sich mit Wutgeheul auf den kleinen tollkühnen Angreifer. Er drückt ihn mit der Pfote zu Boden und will ihn mit raschem Biß zermalmen, da erlahmt sein Mut, er reißt den Rachen weit auf, taumelt zurück, rennt winselnd mit eingeklemmtem Schwanze nach seiner Hütte und reibt sich Augen und Nase am Stroh. Unter leisem Schmerzgeheul kriecht er wieder heraus aus seinem Verstecke, wälzt sich im Grase und stellt sich ganz unglücklich an, so daß sein Herr aufmerksam wird und mitleidig versucht, dem treuen Wächter zu helfen. Doch wie der Hund seine Schnauze an der Hose des Herrn reibt, da schnuppert er überrascht und macht sich dann schnell davon, vertrieben von dem entsetzlichen Dufte, den der Hund ausströmt. Wie er aber ins Haus tritt, merkt er, daß auch sein Anzug sehr übel riecht. Er ist gezwungen, sich umzuziehen, erst nach langem Hängen auf der Leine in frischer Luft verlieren die Kleider den durchdringenden Gestank, der ihnen anhaftet.

Inzwischen hat sich das Großwiesel längst von dem Schrecken erholt, den ihm der Hund eingejagt hat, und der es veranlaßte, von seinem letzten Hilfsmittel, der Stinkdrüse, Gebrauch zu machen. Es schlüpft in den Steinhaufen zu seinen Kleinen, leckt seinen Pelz glatt und säugt seine Kinder. Vor dem Spitz hat es Ruhe für lange Zeit, das weiß es; ein Hund, der einmal mit seinen Waffen Bekanntschaft gemacht hat, der meidet es, wenn er nicht sehr scharf auf Raubzeug ist. Der Herr des Hundes aber kennt das Versteck des Wiesels nicht, sonst würde er wohl an ihm Rache nehmen für den üblen Geruch des Anzuges. Da er aber nichts weiter von dem kleinen Räuber bemerkt, vergißt er ihn bald. Er wundert sich auch nicht, daß auf seinem Gute die Ratten verschwinden, daß es fast keine Mäuse mehr in der Scheune gibt, und daß die Sperlinge nicht mehr im Efeu des Wohnhauses lärmen, an dem Futternapfe des Geflügels sehr scheu sind und in den Stachelbeerbüschen des Gartens keinen Unfug mehr treiben. Sie sind



eingeschüchtert von dem kleinen Räuber im Steinhaufen hinter der Scheune, der einen aus der naschenden Schar am Futternapfe wegholte, der im Gebüsch des Gartens versteckt auf sie lauert, der sogar im Gerank des Efeus emporkletternd sie im Nachtschlaf stört oder beim Morgengeschilpe überfällt. Die Schermaus, die ins Frühbeet einbrach, um junge Pflänzlinge zu naschen, die der Petersilie mehr Zuneigung schenkte, als der Besitzerin lieb war, sie ist nicht mehr. Die Decke ihres Wandelganges war eingestürzt, so daß Licht und Luft in ihr Reich drangen. Schnell kam sie herbei, um den Schaden auszubessern, aber dem Wiesel verrieten die Bewegungen der Erdschollen, daß die Reutmaus kam, und wie sie das Näschen ans Licht steckte, da fuhr ihr der braune Räuber an den Kragen. Ehe sie noch die meiselscharfen Nagezähne brauchen konnte, rieselte ihr Lebenssaft schon rot und warm, aufquiekend gab sie ihre Diebesseele auf. Der kleine Mörder aber trug die noch warme Beute seiner Kinderschar zu.

Wie Schlangen gleiten die aalglatten Kerlchen zwischen den Steinen hervor, schnalzen, knurren und keifen und streiten sich um die Beute. Hastig kauen und lecken sie an ihr, bis sie erkaltet, dann mögen sie nicht mehr viel von ihr wissen. Deshalb ist die Mutter fast ständig auf der Jagd, bald schleppt sie eine Maus, bald eine Ratte, bald wieder einen Jungvogel zu Bau, bis in wenigen Wochen das Jagdgebiet völlig erschöpft ist. Zwar untersucht die Wieselmutter jedes Mausloch, jeden Winkel der Scheune nach Beute, sie klettert sogar an den rissigen Bäumen empor bis hinauf zum Starenkasten, um dort die plärrende Brut zu holen, trotz des Gezeters der Alten; jede Höhlung in den alten Apfelbäumen des Gartens sucht sie ab, bis sie schließlich immer und immer wieder vergeblich jagt. Da führt sie die Kleinen am Bache hinunter nach der Steinbrücke am Feldrande, um von hier aus im Halmenwald zu jagen auf Maus und Hamster, Maulwurf und Junghase.



Abb. 1. Fliehender Hase von Wieseln verfolgt. Nach einem Gemälde von A. Weczerzick.



Das Versteck, das die Großwiesel verlassen haben, ist aber so günstig, daß es nicht lange unbewohnt bleibt. Nach einigen Wochen siedelt sich ein Kleinwiesel in ihm an, und da die Ernte schon begonnen hat, und mancher hochbeladne Erntewagen in die Scheune gebracht worden ist, haben auch Feld- und Brandmäuse in ihr Einzug gehalten. Jetzt lohnt sich die Jagd im Bauernhofe wieder. Kleinwiesel leidet daher keine Not. Es kann ja seiner Beute in die engsten Schlupfwinkel folgen, sein glatter, schmiegsamer Leib läßt sich in jedes Mausloch zwängen; wenn nur das Köpfchen durch eine besonders enge Stelle hindurch ist, dann kommt der übrige Körper sicher nach.

Mauswieselchen ist nicht scheu, es läßt sich gar nicht selten bei seinen Jagdzügen belauschen, dann kommt auch der Verfolger. Sein rotes Näschen zeigt, daß er schon Beute gemacht hat, aber sein Eifer läßt erkennen, daß er seinen Hunger an der gefangenen Maus nicht gestillt hat. Emsig tupft er das kleine Schnuppernäschen auf den Boden, hat bald die Spur seines Wildes wieder gefunden und rennt auf ihr fort, schlüpft in das nächste Mausloch, mordet ein piependes Mäuschen, verweilt eine kurze Zeit und taucht dann emsig und hungrig wieder auf, neue Beute zu machen. In mäusereichen Jahren fängt ein Wiesel wohl ein Dutzend Mäuse, ehe es sich zum Schlafen in ein Mausloch niederlegt; immer schleckt es nur ein wenig vom Blut und zartesten Fleische der Beute, immer neue Opfer erwürgend, ehe es endlich vom reichlichen Blutgenusse ermüdet, für kurze Zeit Ruhe gibt.



Abb. 2. Großwiesel. Zeichnung von G. Zindel.

wenn man nur still steht und nicht durch allzu große Annäherung eine unerwünschte Zudringlichkeit an den Tag legt. Mit allerliebstem Schelmenausdruck um das niedliche Näschen, mit listig funkelnden Augen und sorgsam forschenden Ohren schlüpft das Wieselchen mit dem Vorderkörper aus dem Mausloche heraus, das es eben untersucht hat, richtet sich steil empor, daß es wie ein Haken aussieht, schnalzt und kreischt, schlüpft ganz heraus und ist in zwei Sätzen in dem nächsten Mausloche verschwunden. Erschrecktes Piepen aus der Tiefe zeigt, daß es unter der Erde ziemlich stürmisch hergeht, und dann kommen in rasender Flucht einige Mäuse aus den vielen Einfahrten des weitverzweigten Mäusebaues, huschen in möglichster Eile dahin und suchen sich in andern Bauen oder unter Grasbüscheln zu verstecken. Nicht lange dauert's,

Diese Mordsucht hat man dem kleinen Räuber immer zum Vorwurfe gemacht, aber gerade dieses nimmermüde Morden macht den Nutzen des Mäusevertilgers aus. Zwar kann er eine Mäuseplage niemals zum Schwinden bringen, wenn sie einmal ausgebrochen ist, wohl aber kann er den Ausbruch der Plage verhindern oder wenigstens hinausschieben. Leider wird das Wiesel wegen der Verfolgung von Singvögeln, mehr noch aus reiner Lust am Vernichten von vielen totgeschlagen, wo es sich sehen läßt, obgleich der Nutzen, den es stiftet, sicher den Schaden bei weitem überwiegt. Aber es gilt als Raubtier, als blutdürstiger Mörder, dem man schlimme Schandtaten zutrauen muß. Noch mehr gehaßt ist der große Vetter, dem man nachstellt, mag er nun im braunen Sommerkleide oder im Hermelinpelz dem Jäger in den Weg laufen.

Sicher fallen dem Großwiesel auch Junghasen zum Opfer, wie es sich auch nie lange besinnt, Jungfasanen oder Küken vom Rebhuhn zu rauben, wenn die Mutter nicht in der Nähe ist. Dafür aber hält es auch die Ratten in Schach, läßt die Hamster nicht hoch kommen und steuert dem Überhandnehmen der Kaninchen, die sich ja in Sandgegenden so stark vermehren, daß man mit Gift gegen sie einschreiten muß.

Seitdem Zell die Säugetierwelt in Nasen- und Augentiere getrennt und dadurch eine unter den Fachgelehrten schon lange erkannte Wahrheit der Allgemeinheit in einleuchtender Weise mitgeteilt hat, wissen wir alle genau, daß Nasentiere, also Hund und Fuchs z. B., ihrer Beute auf der Spur folgen, öfter hetzend als pirschend ihre Opfer fangen, während die Augentiere wie Katze und Verwandte schleichend und lauernd jagen. Um eine Spur halten zu können, muß das Raubtier nicht nur eine gute Nase haben, es muß auch ziemlich flüchtig sein; nur in raschem Laufe ist eine Fährte gut zu halten, vor allem dann, wenn das verfolgte Tier weite Sätze gemacht hat, deren Eindrücke weit voneinander entfernt sind, denn dann muß der Verfolger den Zwischenraum in Eile durchmessen, will er die Fährte nicht verlieren. Nur wenn er sehr flüchtig ist, hat der Verfolger Aussicht, das gejagte Tier auch einzuholen. Während man nun bei Hund und Katze sofort erkennt, worin ihre Stärke liegt, hier im raschen Lauf und der guten Nase, dort im leisen Schleichen auf weichen Sohlen und den guten Augen, die den Sprung genau abzumessen gestatten, selbst im Dunkeln, weiß man bei den kleinen Mardern, bei Mauswiesel und Hermelin nicht, soll man sie zu den schleichenden oder den hetzenden Räubern rechnen, verlassen sie sich auf ihre Nase oder auf den Gesichtssinn bei der Verfolgung ihrer Beute. Anscheinend überwiegt bei den Wieseln kein Sinn die andern so sehr, daß er die Herrschaft über das Tun des Tieres erlangt hätte. Nicht selten wird das Großwiesel beobachtet, wenn es Ratten in und unter dem Wasser verfolgt, sicher kann es seinen Beutetieren tauchend nur nach dem Gesichtssinn folgen. Dann wieder sieht man einen der schlanken Räuber ein halbwüchsiges Kaninchen hetzen; solange die Jagd über freies Gelände geht, schneidet der Verfolger seiner Beute den Weg ab, er jagt also „aufs Auge", zwischen Gebüsch aber nimmt er sofort die Fährte auf und folgt ihr wie ein spursichrer Hund. Nicht selten verrät der Todesschrei des Kaninchens, daß es vergeblich Versteck gespielt hat. Erschallt aber aus dem Starkasten plärrendes Schreien der Jungen herunter, dann verläßt sich das Wiesel auf sein Ohr, klimmt am Stamme empor und raubt die Brut.

Solange die Wiesel ihrer natürlichen Nahrung nachgehen, können wir uns nur freuen an der Vielseitigkeit ihrer Fähigkeiten; anders aber, wenn die von ihnen bevorzugten Nager fehlen. Dann treibt sie der Hunger, auch stärkere Beute anzufallen. Wehe, wenn sie dann in einen schlechtverwahrten Hühnerstall einbrechen können! Dann überwältigen sie nicht selten alle Hühner, die durch Bewegung verraten, daß noch Leben in ihnen ist. Nicht selten kennen sie überhaupt keine Grenze ihres Mutes mehr, sogar an alte Hasen wagen sie sich, und auch Rehkälber sollen sie angefallen haben. Wie lange aber ein kleiner Räuber hungern muß, ehe seine Kühnheit so groß wird, selbst diese riesenhaften Beutetiere anzufallen, das kann kein Beobachter feststellen.

Das Blut im Glauben und Aberglauben der Menschheit.

Von Gerichtsassessor Dr. Albert Hellwig.

Das sich schon im Alten Testament findende Verbot des Genusses von Blut wird damit begründet, daß des Leibes Seele im Blute sei. Diese Darstellung findet sich in mannigfachen Variationen auf dem ganzen Erdenrund und hat überall dazu geführt, daß das Blut als ein besonderer Saft gilt, dessen Genuß mannigfache übernatürliche Heilwirkungen habe und auch Zauberkräfte übertragen könne. Wie uns Wilhelm Wundt in seiner „Völkerpsychologie" erklärt, meint man mit dem Blut des Erschlagenen sich auch seine Stärke und Tapferkeit anzueignen, und beim Blute des Opfertiers kommt dazu noch die Vorstellung von einer der menschlichen überlegenen seelischen Macht des Tieres. Daß gerade das Blut überall als Seelenträger gilt, ist leicht begreiflich, da nach einer Erfahrung, die innerhalb einer barbarischen Kultur oft genug wiederkehrt, der im Kampfe Verwundete mit dem Blut, das seiner Wunde entströmt, zugleich sein Leben verliert.

Von den verschiedensten Seiten ist in den letzten Jahren eine Fülle von Material über die abergläubische Verwendung des Blutes, insbesondere auch des Menschenblutes beigebracht worden, — so von Strack, Westermarck, sowie von Hovorka und Kronfeld. Wer sich mit den mannigfachen Erscheinungsformen des Blutaberglaubens näher vertraut machen will, der wird in den erwähnten Werken zahllose Belege, sorgfältig nach gewissen Gesichtspunkten systematisch zusammengestellt, vorfinden (s. Literaturangaben am Schluß dieses Aufsatzes).



Meine Aufgabe soll es hier nicht sein, einen gedrängten Überblick über die verschiedenen Erscheinungsformen des Blutaberglaubens zu geben, — dazu würde der mir zur Verfügung stehende Raum auch kaum ausreichen — vielmehr beabsichtige ich lediglich, an einigen konkreten Beispielen den Nachweis zu erbringen, daß auch bei den modernen Kulturvölkern sich der Blutaberglaube bis auf den heutigen Tag erhalten hat, daß man insbesondere auch dem Menschenblut eine besondere Heilkraft und Zauberkraft beimißt.

Daß ich nicht daran denke, etwa das alte Ritualmordmärchen, das ja kürzlich erst in Kiew wieder seine traurige Auferstehung erlebt hat, neu zu beleben, brauche ich wohl kaum erst ausdrücklich zu betonen. Um jeden Zweifel auszuschließen, mag aber doch noch erwähnt werden, daß nach den Untersuchungen, namentlich von Strack, es durchaus unhaltbar ist, wenn man mitunter von interessierten Seiten den Juden den Vorwurf gemacht hat, daß ihre Religionsgesetze den rituellen Genuß von Menschenblut, insbesondere von unschuldigen Christenkindern, bei gewissen Gelegenheiten vorschreiben oder auch nur billigen. Man kann im Gegenteil feststellen, daß die religiösen Vorschriften über den Blutgenuß, die sich im Pentateuch, sowie in der rabbinischen Literatur finden, einer derartigen Auffassung schnurstracks widersprechen. Entscheidend aber ist, daß auch die sorgfältigste Durchforschung der gesamten einschlägigen Literatur nicht eine einzige Stelle hat nachzuweisen vermocht, die für den Ritualmordgedanken beweiskräftig wäre. Auch die zahlreichen Ritualmordprozesse, namentlich die in den letzten Jahrzehnten in voller Öffentlichkeit verhandelten und uns aus einwandfreien Quellen gutbekannten, haben für jeden, der unbefangen an die Prüfung des Ritualmordproblems herantritt, den sicheren Nachweis erbracht, daß die Ritualmordbeschuldigung vollkommen unhaltbar ist. Damit ist andererseits allerdings nicht der Nachweis erbracht, daß nicht auch ein abergläubischer Jude in irgend einem Blutsaberglauben befangen sein und aus diesem abergläubischen Motiv eine strafbare Handlung, insbesondere auch einen Mord, begehen könnte. Da der Blutaberglaube eine universale Erscheinung ist, und auch bei den modernen Kulturvölkern sich noch vorfindet, ist allerdings nicht einzusehen, weshalb gerade abergläubische Juden in einem Blutaberglauben in keinem Falle sollten befangen sein können. Doch mag ausdrücklich wiederum betont werden, daß uns nicht ein einziger Fall bekannt ist, in dem auch nur mit einiger Wahrscheinlichkeit erwiesen wäre, daß ein Jude aus einem derartigen Grund einen Mord begangen habe, daß insbesondere auch in dem uns gut bekannten Ritualmordprozessen der letzten Jahrzehnte diese Annahme in keiner Weise erwiesen ist.

In zwei Formen hat sich die abergläubische Verwendung von Menschenblut besonders häufig auch heute noch bei den unteren Schichten der modernen Kulturvölker erhalten: einmal nämlich in dem Bluttrinken Epileptischer und zweitens in dem Bestreichen des Behexten mit dem Blut der angeblichen Hexe.

Was zunächst das Bluttrinken durch Epileptiker anlangt, so wird uns schon von römischen Ärzten überliefert, daß Fallsüchtige in Rom das Blut gefallener Gladiatoren tranken, in dem Glauben, auf diese Weise von ihrer Krankheit geheilt zu werden. Auch im Mittelalter wurde in ernsthaft gemeinten Abhandlungen gelehrter Mediziner die Ansicht vertreten, daß allerdings durch den Blutgenuß die Epileptiker geheilt werden können.

Auch aus neuerer Zeit werden eine ganze Reihe von Fällen berichtet, aus denen hervorgeht, daß sich dieser Glaube durch die Jahrtausende hindurch als lebenskräftig erwiesen hat.

Als die Hinrichtungen noch öffentlich waren, kam es regelmäßig zu Reibereien zwischen den die Richtstätte abschließenden Bewaffneten und den mit gieriger Hast durchdrängenden Weibern, die um jeden Preis etwas von dem Blut des Hingerichteten haben wollten, zum Teil, um es gegen Epilepsie zu verwenden, teilweise auch in dem Glauben, daß das Blut zu allerlei Zauberzwecken dienlich sei. Bei der Hinrichtung einer Giftmischerin im Jahre 1859 bei Göttingen durchbrach das Volk das von hannoverschen Schützen gebildete Viereck, stürzte sich auf das Schafott und suchte sich in den Besitz des Blutes der Hingerichteten zu setzen. Auch in Hanau stürzten sich im Jahre 1861 bei der Hinrichtung eines Raubmörders viele Menschen auf das Blutgerüst und tranken von dem rauchenden Blute. Als der Mörder Hinz am 16. April 1844 bei Tönning hingerichtet wurde, trank der an Epilepsie leidende Sohn eines Landmanns mit Erlaubnis des aus Oldenburg gekommenen Scharfrichters von dem Armensünderblut. Wie mir eine Reihe von Gefängnisbeamten brieflich mitgeteilt haben, sind derartige Fälle bis in die neueste Zeit vorgekommen oder doch wenigstens versucht worden.

Ein anderer Fall wurde vor 6 Jahren aus Oberschlesien berichtet. Die in Lötzen wohnende Arbeiterfrau S. war längere Zeit nervenkrank. Vergeblich wandte man allerlei Mittel an. Da gab eine kluge Frau vor, die Ursache des Leidens und auch die Mittel zur Heilung entdeckt zu haben. Die Kranke war nach ihrer Meinung von einer Nachbarin, die sie genau bezeichnete, behext. Um zu genesen, sollte sie ihr Gesicht mit dem Blute der Hexe einreiben und sodann ein Stück von dem Kleide der Hexe verbrennen. Die Kranke war damit einverstanden. Die vermeintliche Hexe wurde unter einem Vorwand an das Bett der Frau S. gerufen, hier von deren Ehemann festgehalten, während ihr die Kranke das Gesicht zerkratzte und das Kleid zerriß. Eine Strafanzeige wurde nicht erstattet, die Abergläubischen mußten aber die angebliche Hexe reichlich entschädigen.

Schließlich mag noch kurz erwähnt werden, daß ein betrügerischer Sympathiedoktor im Braunschweigischen, wie mir gleichfalls aus den Strafakten bekannt geworden ist, besonders auch dadurch großen Zuspruch hatte, daß er angebliches Armensünderblut als wirksame Medizin der abergläubischen Landbevölkerung verkaufte.

Diese wenigen Beispiele, die sich leicht um ein Vielfaches vermehren ließen, werden genügen, um darzutun, daß auch der moderne Strafrichter noch mit dem Blutaberglauben und durch ihn begründeten Straftaten zu rechnen hat.

Außer den beiden erwähnten Erscheinungsformen des Blutaberglaubens könnte ich auch für andere Abarten des Blutaberglaubens aus der modernen Zeit interessante Belege anführen. So sind namentlich aus Serbien und aus Süditalien verschiedene Fälle bekannt, wo Abergläubische Mordtaten begingen, um mit Hilfe des Blutes ihrer Opfer verwunschene Schätze heben zu können, und nicht nur in Rußland und bei den Südslawen, sondern auch bei uns ist es noch in den letzten Jahren vorgekommen, daß, wenn in einer Familie anscheinend ohne ersichtlichen Grund rasch



hintereinander mehrere Todesfälle eintraten, die Leiche des zuerst Verstorbenen für einen Vampyr gehalten, von den abergläubischen Angehörigen das Grab eröffnet, mit einem Spatenstich der Kopf abgetrennt und von der herausquellenden Blutflüssigkeit den kranken Familienmitgliedern eingeflößt wurde, um die Macht des Vampyrs zu brechen.

Es würde aber zu weit führen, wenn wir diese und andere Erscheinungsformen des modernen Blutaberglaubens noch näher besprechen würden. Auch das Beigebrachte wird schon genügen, um zu erkennen, daß auch der universale Blutaberglaube wiederum ein neuer Beweis dafür ist, daß der Mensch in seinen ursprünglichen Trieben in allen Zonen und zu allen Zeiten im Grunde derselbe ist, und daß alle Fortschritte der Kultur die Jahrtausende alten, fest eingewurzelten, dem ganzen Menschengeschlecht eigenen abergläubischen Vorstellungen und Gebräuche nicht haben ausrotten können. Wer sich mit der Psychologie des Aberglaubens ein wenig näher befaßt hat, wird auch daran zweifeln, ob es je gelingen wird, die abergläubischen Instinkte der Menschheit im wesentlichen auszurotten.

Bekannt ist, daß auch vor der Hinrichtung der Grete Beyer ein altes Mütterchen sich eifrig bemühte, die Erlaubnis zu erhalten, von dem Blute der Verbrecherin etwas aufzufangen, um damit ihren fallsüchtigen Sohn zu heilen.

Selbst zu einer Mordtat hat dieser Aberglaube noch in den letzten Jahrzehnten Anlaß gegeben. Ein Schweizer, Bellenot, ermordete im Jahre 1861 eine alte Frau, die sich kümmerlich mit Kräutersuchen ernährte, das sogenannte Doktorfraueli, und zwar, wie er glaubhaft angab, einzig und allein, um sich durch den Genuß ihres Blutes von seiner Epilepsie zu kurieren. Abschriften aus den in Bern verwahrten Akten dieses in der wissenschaftlichen Literatur bisher noch nicht näher dargestellten Falles sind mir von der Justizdirektion des Kantons Bern zugesandt worden. Aus ihnen geht hervor, daß die von mancher Seite geäußerten Bedenken gegen die Zuverlässigkeit der bisherigen einzigen Quelle für diesen interessanten Fall nicht gerechtfertigt sind.

Wenn wir nun auf die zweite Erscheinungsform des Blutaberglaubens übergehen, mit der wir uns hier ein wenig näher beschäftigen wollen, so könnten wir über sie weit zahlreichere Belege auch aus der gerichtlichen Praxis beibringen.

Man glaubt nämlich vielfach, daß man Krankheiten, die auf Zauberei zurückgehen, nur dadurch heilen könne, daß man den Kranken mit dem Blute der Hexe oder des Zauberers bestreiche, oder auch ihm Blut der Hexe oder des Zauberers zu trinken gebe. Der hier zugrunde liegende Gedanke ist offenbar der, daß der Bann des Zaubers gebrochen ist, sobald der Behexte Blut des Zauberers oder der Hexe mit sich in Verbindung gebracht hat.

Besonders weit verbreitet ist dieser Aberglaube noch im Osten Deutschlands. So behauptete im Jahre 1883 in dem westpreußischen Dorfe Schöneck ein Tischler, daß seine zehnjährige Tochter, die schon drei Jahre darniederlag, von einer gewissen Frau M., die dem Mädchen Äpfel und Birnen gegeben habe, behext worden sei. Als probates Mittel dagegen wurde empfohlen, der Hexe Blut abzuzapfen und als Medizin der kleinen Kranken einzugeben. Der Vater zwang mit mehreren Freunden die Hexe, sich durch einen Nadelstich drei Tropfen Blut entziehen zu lassen, die dem Kind dann eingeflößt wurden. Die Angeklagten wurden zu der in Anbetracht ihres Aberglaubens und der nicht schweren Art der Verletzung vielleicht zu harten Strafe von drei Tagen Gefängnis verurteilt. In einem ganz ähnlichen Falle, dessen Akten ich durchgearbeitet habe, wurde die Angeklagte im Jahre 1904 von der Strafkammer zu Thorn zu 30 Mark Geldstrafe verurteilt. Hier war es eine Mutter, deren Sohn seit zwei Jahren an Krampfanfällen litt, die zum erstenmal aufgetreten waren, als er von einer gewissen Frau P. beim Begräbnis ihres Sohnes die übliche Wurststulle erhalten hatte. Um ihrem Sohne zu helfen, schlug die Angeklagte die angebliche Hexe und bestrich ihren Sohn mit dem Blut. Die Gerichtsverhandlung ergab, daß der Glaube an das Anhexen von Krankheiten und die alleinige Möglichkeit, sie auf solchem mystischem Wege zu heilen, dort noch gang und gäbe ist.

Benützte Literatur. Hellwig: Ein Fall von Körperverletzung infolge Hexenglaubens. Monatsschrift für Kriminalpsychologie, Bd. III, S. 219 ff. Hellwig: Ritualmord und Blutaberglaube. (Minden 1914). —: Verbrechen und Aberglaube. (Leipzig 1908), S. 70. v. Hovorka u. Kronfeld: Vergleichende Volksmedizin. (Stuttgart 1908), Bd. I, S. 79 ff.; Bd. II, S. 216 ff. Nathan: Der Fall Justschinski. Offizielle Dokumente und private Gutachten. (Berlin 1913). Strack: Das Blut im Glauben und Aberglauben der Menschheit. (5. Aufl., München 1900). Westermarck: Ursprung und Entwicklung der Moralbegriffe, Bd. II (Leipzig 1909), S. 448 ff.

Ein seltsamer Bewohner des Waldesdämmer.

Von Dr. Camillo Mell. Mit 4 Abbildungen.

Dort, wo der Wald am dunkelsten ist, die dicht gedrängten Kronen der Fichten kein Sonnenlicht mehr niedersplittern lassen und während des ganzen Tages geheimnisvolles Dämmer webt, suchen wir auf dem Boden vergebens nach einer grünbelaubten Pflanze. Der Schritt wandelt nur auf faulenden Nadelleichen vieler Jahre, und knisternd brechen dürre Ästchen und drücken sich tief in den weichen, braunen Moder.

Kommen, durch den Wind vertragen oder am Vliese der Waldtiere sich verfangend, Samen auf diese Stellen des Forstes, so keimen sie wohl auf, verlängern auch ihre ersten Sprosse zu schlaffen, überlangen Stengeln, an denen kleine, bleichsüchtige Blättchen hängen. Über kurze Zeit ist jedoch das von der Mutterpflanze überkommene Erbe, die in den Samen aufgespeicherten Nährstoffe, verbraucht; nun müssen sie verhungern. Sie sind Kinder der Sonne, sie sterben, wenn diese sie nicht mehr liebkost. Das Licht ist für jedes grüne Gewächs die Quelle der Energie, die in den winzigen Blatt-



grünkörperchen die geheimnisvolle Arbeit der Bildung von Stärke leistet, die später wieder umgewandelt zum Aufbau des Pflanzenkörpers dient. Es ist aber hier schon zu gering bemessen, um noch seine Wirkung entfalten zu können.

Nur die Finsterlinge der Pflanzenwelt, das Heer der Bakterien und die Pilze finden in dieser stets feuchten Friedhoferde ihr Paradies. Unterirdisch, dem Auge verborgen, saugen sie die in Überfluß vorhandenen organischen Verbindungen auf. Doch zu gewissen Zeiten packt die Pilze ein höherer Drang. Dann fließen aus den oft meterweit den Boden durchziehenden Pilzfäden die Säfte an einer Stelle zusammen, und mit unheimlicher Schnelligkeit sprießt ein Fruchtträger, der Schwamm des Laien, über den Boden empor. Seine Sporen fallen aus und können neuen Einzelwesen das Leben geben; dann aber zerfällt er, nutzlos geworden, oft so schnell, wie er entstanden. Nach wenigen Tagen, selbst nach Stunden schon, bricht er zusammen, und nur eine eklige, feuchte Masse bezeichnet noch für kurze Zeit die Stelle, an der ein Pilz seine Auferstehung gefeiert.



Abb. 1. Blühendes Ohnblatt oder Widerbart (Epipogon aphyllum). Nach einem Aquarell von Professor Karl Mell.

Ausgehend von der Tatsache der weitgehendsten Anpassung der Organismen an schwierige Lebensbedingungen, müßten wir doch erwarten, auch hier einmal eine Blütenpflanze zu treffen. Finden wir doch manchmal das Leben an Örtlichkeiten auftreten, die gewöhnlich für die Lebenssubstanz unüberwindbare Schranken bedeuten. Die heißen Quellen der Geiser Islands bringen noch bei 80 ° C eine bescheidene Algenvegetation hervor, die eisigen Wüsten der Polarländer und der höchsten Hochgebirge ernähren noch Tiere und Pflanzen; selbst unter dem stahlblauen, unbarmherzig strahlenden Wüstenhimmel, der nur selten einmal kärgliche Feuchtigkeit spendet, hat das Leben seinen Platz zu erobern gewußt. Warum sollte es nicht auch einmal einer Blütenpflanze unter Verzicht auf das Sonnenlicht und der gewohnten Verarbeitung anorganischer Stoffe gelungen sein, das lichtlose Waldesdunkel aufzusuchen? Und in der Tat, einige wenige Kinder unserer Flora haben diesen Gedanken zur Tat gemacht; durch eine gewaltige Umwälzung ihres inneren Aufbaus schuf die Natur Gebilde, die durch ihre Abweichung von den bekannten Blumen als Ausdruck der veränderten Lebensweise den Menschen in hohes Erstaunen setzen.

Zu den schönsten und auch merkwürdigsten der einheimischen Moderpflanzen gehört unstreitig das Ohnblatt (Epípogon aphýllum Sw.). Es ist ein Mitglied der besonders in den Tropen durch Farbenpracht und Formenreichtum auffallenden Orchideen. In weiter Verbreitung in ganz Deutschland mit Ausschluß des Nordwestens heimisch, gehört es aber überall zu den größten Seltenheiten. Die in Abb. 1 wiedergegebenen Pflänzchen standen im finstersten Hochwald auf den Abhängen des sagenumwobenen Untersberges bei Salzburg meinem Vater zu einem duftigen Bilde Modell. Vielleicht hat der Leser das Glück, diese Pflanze zu finden und sich an ihrer Lieblichkeit zu erfreuen.[1]

[1] Ich fand das Ohnblatt auch seit Jahren schon an zwei Stellen des reizvollen Stubachtales, einem Seitentale der Salzach, im neuen Naturschutzpark. Nicht weit von der Schneideralm und in der Nähe der Sennhütte auf dem Enzingerboden.

Aus dem Moder einer gefallenen Baumleiche ragen Ende Juli die etwa $1\frac{1}{2}$ dm hohen bleichen Stengel empor, an denen sich 3—8 weißgelbe und fein purpurüberhauchte, große Blüten wiegen, deren durchscheinender Schmelz an die feinen Überfanggläser Gallés erinnert. Elfengestalten, zart und duftig, leuchtende Farbenflecke auf dem braunen, lichtlosen Moderboden. So lieblich das Äußere des Ohnblattes ist, so wundersam ist auch seine Lebensgeschichte. Lange hat es sein Tun verborgen, bis es endlich der Wissenschaft doch gelungen ist, mit Hilfe von Mikroskop und logischer Geistesschärfe den Schleier des Geheimnisvollen zu lüften.

Alles Grün an der Pflanze ist verschwunden. Das Licht reicht zur Stärkebildung nicht mehr aus, die grünen Laboratorien können daher wegfallen. Aber wie geht dann die Ernährung vor sich? Die genaue Untersuchung hat zu einem ganz unerwarteten Ergebnis geführt. Dicht unter der faulenden Moderdecke breiten sich platte, korallenstockartig verzweigte, braune Wurzelstöcke aus, die weiße, dezimeterlange fadenförmige Sprosse entsenden. Ihre angeschwollenen Enden werden zu neuen Pflanzen. Von aufsaugenden Wurzelhaaren aber ist keine Spur zu entdecken. Nur Pilzfäden, weiße und schwefelgelbe, durchziehen und verfilzen in auffälliger Menge den Moder.

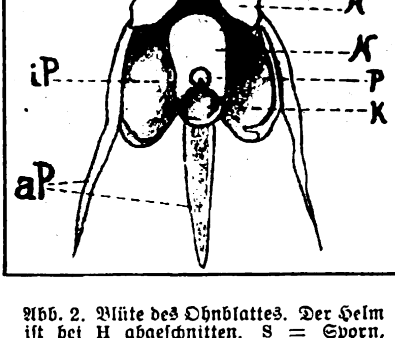
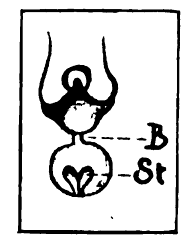


Abb. 2. Blüte des Ohnblattes. Der Helm ist bei H abgeschnitten. S = Sporn, N = Narbe, P = Klebpapille, die den zur Kugel führenden Spalt umgibt, K = Kugel, iP = innere, aP = äußere Perigonblätter. Etwa 3-mal vergrößert.

Ein dünnes Blättchen aus dem Wurzelstock geschnitten und unter das Mikroskop gelegt, soll die Lösung bringen. Auf den ersten Blick fallen uns zwischen den gewöhnlichen Zellen längere und breitere auf, deren Inhalt aus dicht gedrängten Stärkekörnern besteht. Einige der Pilzfäden des Bodens haben in den Wurzelstock Eingang gefunden und wachsen, wohl leicht aufnehmbare Stoffe witternd, den Stärkekammern zu. Einmal in diese eingedrungen, wachsen sie zu ganzen Knäueln aus, zu deren Aufbau die außerhalb der Pflanze liegenden Fäden reichlich das Material liefern. Die Zelle scheint dem Ansturme des Pilzes zu erliegen, die Stärkekörner zwischen den dichtgelagerten Schlingen lösen sich bereits auf, um als Nahrung von den Fäden aufgesaugt zu werden. Da erinnert sich der ganz an die Wand gedrängte Zellkern gleichsam noch im letzten Augenblick an seine Stellung als leitendes Zellgehirn. Er scheidet eine Flüssigkeit, ein Enzym, aus, unter dessen Einfluß die Schlingen abgetötet, aufgelöst und endlich bis auf einen kleinen Rest verdaut werden. Immer wieder unterliegt der Pilz der Lockung und füllt neue „Pilzfallen" mit seinen Fäden, und immer wieder werden sie voll mit Nahrung gemordet. Nur die im Waldboden so reichlich vorhandenen Nährquellen können ihn vor gänzlicher Erschöpfung bewahren. So läßt das Ohnblatt, infolge seiner Veranlagung als Blütenpflanze unfähig, selbst die Humussubstanzen zu Nahrungsstoffen zu verarbeiten, die dazu von Natur aus organisierten Pilze schaffen, lockt sie dann in sein Inneres, um ihnen schließlich mit roher Gewalt die Bedürfnisse des Lebens zu entreißen.



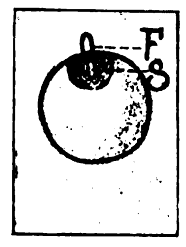


Abb. 3. Abb. 4.

Abb. 3. Unterer ausgehöhlter Teil der Narbe. Die Kugel ist um das elastische Band B herausgerollt und zeigt auf dessen Hinterseite die beiden Staubbeutel = St.
Abb. 4. Kugel in Stellung wie bei Abb. 2. S zeigt den in einer Mulde liegenden Schlitz, der direkt unter dem Spalt der Narbe liegt. F = abgerissener Faden der Pollinien.

Jeder Organismus wird neben der Ernährung noch von der Sorge um die Erhaltung der Art beherrscht. Da hier wie bei den meisten anderen Orchideen Fremdbestäubung zur Bildung keimkräftiger Samen notwendig ist, im Innern des Waldes diese aber sehr erschwert erscheint, dürfen wir uns im voraus auch im Blütenbau auf Überraschungen gefaßt machen.

Die fast stets herrschende Windstille im tiefen Forst schließt eine Übertragung des Blütenstaubes durch bewegte Luft aus. Es kommen also nur die Insekten als Bestäuber in Betracht. Aber auch sie meiden gewöhnlich das Waldesdämmer und treiben sich lieber auf den blumigen Wiesen herum, die ihnen Honig und Blütenstaub in Menge bieten. Die Anlockungsmittel des Ohnblattes müssen daher einen hohen Grad von

Vollkommenheit aufweisen, der Befruchtungsorganismus muß tadellos arbeiten, soll es nicht untergehen. Die Erfahrung lehrt, daß sich eine Pflanze wohl längere Zeit durch Ausläufer vermehren kann und dadurch sich auch vom Standort um weniges auszubreiten imstande ist, daß aber über kürzere oder längere Zeit ein Zustand der Ermattung eintritt, dem endlich das Eingehen folgt. Dazu kommt bei unserem Ohnblatt noch der Umstand der schließlichen Vernichtung ihres Ernährers, der Pilze. Werden aber Samen hervorgebracht, dann werden neue, oft weit entfernte Standorte erobert, und ungeschwächte Pilze stehen den jungen Exemplaren zur Verfügung, die sie sich als Despoten untertan machen können. Unter den wenigen vorbeischwirrenden Tieren ist die Pflanze überdies gezwungen, noch eine Auslese zu treffen; alle nutzlosen Gäste sind fernzuhalten, und nur jene sollen sich des Nektars erfreuen, die eine Befruchtung herbeiführen können. In unserem Falle sind es nach meinen Beobachtungen ausschließlich kleine, hummelartige Hautflügler, auf die der ganze Blütenzuschnitt berechnet ist. Nur sie sind durch ihren mittellangen Rüssel befähigt, die süße Speise aus dem Sporn zu schlürfen und dabei gleichzeitig der Pflanze den ersehnten Liebesdienst zu erweisen.

Die Blüte besitzt, dem allgemeinen Orchideentypus entsprechend, drei breitere, innere Perigonblätter, wovon das größte helmartig gestaltet ist und einen nach aufwärts gerichteten Sporn trägt, und drei äußere, schmalbandförmige. Die Mitte wird von der sattelförmig vertieften, gelblich-glänzenden Narbe gebildet und stellt mit ihren Anhängen ein kleines Naturwunder dar, wie wir es bei den Kindern unserer Flora kaum erwarten würden. Ihr unterer Teil ist, wie die Abbildung zeigt, kahnartig ausgehöhlt und nimmt das obere Segment eines kugeligen Körpers auf, der durch ein elastisches Band mit dem Hinterrand der Vertiefung beweglich verbunden ist.

In geisterhafter Bleichheit im Waldesdunkel weithin sichtbar, umgeben von einer Wolke köstlichen Hyazinthenduftes, erwartet das Ohnblatt seine Gäste. Ein kleines Hummelmännchen summt heran, oder eine samtig behaarte Mauerbiene (Osmia), die gerade ihrer Wiege, einem Schneckenhaus am Waldesrande entschlüpfte, kommt bei ihrem ersten Ausflug vorbei. Das Insekt empfindet das feine Parfüm, richtet sich nach dem Orte der stärksten Konzentration, bemerkt die bleiche Blüte und fliegt sie an. Die schief nach abwärts gerichtete Narbenplatte bietet einen bequemen Sitz, von dem das Tier seinen Kopf unter den Helm stecken kann, um aus dem Sporn den dickflüssigen Honig zu naschen. Unversehens trifft dabei ein Bein auf eine Spalte des untersten Narbensattels. Diese ist von einem wachsartigen, sehr klebrigen Wulst von blendend-weißer Farbe umwallt und steht mit einem genau darunter in der Kugel gelegenen Schlitz in Verbindung. Die Fußklaue des Hinterbeines senkt sich in die Falle ein und bleibt darin hängen. Der Besucher hat sich gelabt und will einer zweiten Blüte die Lockspeise entnehmen. Vorsichtig schiebt er sich heraus, um seinen empfindlichen Rüssel und den Kopf zu schonen. Dabei bewegt sich der eingeklemmte Fuß nach unten und drückt die Kugel in ihrem Gelenk nach außen, so daß ihr verborgener, rückwärts gelegener Teil sichtbar wird. Und siehe, hier liegen nebeneinander zwei kolbige Staubbeutel, deren Pollenkörner zu einer teigigen Masse, den Pollinien, verbacken sind. Da jedes Pollenpaket in ein Band ausläuft, das mit dem klebrigen Spaltenwulst verwachsen ist, lösen sie sich bei der Drehung der Kugel sachte aus ihren Fächern. Im nächsten Augenblick streift die Unterseite des Tierkörpers den Klebwulst, löst sich von der Narbe mit den daran hängenden Pollinienkölbchen ab und ziert beim Abfliegen das Hummelchen. Bei dem Besuch einer nächsten Blüte berührt die Bauchseite die Narbe, der Pollen bleibt ganz oder teilweise auf ihrem Firnisüberzug hängen, die Bestäubung ist vollzogen.

Die Blumenblätter haben nun ihre Aufgabe, die Liebesboten anzulocken, erfüllt. Wertlos geworden, stellen sie die Ausgabe des Duftes ein, sie schrumpfen und faulen nach Pilzart ab. Nur der Fruchtknoten schwillt in werdender Mutterschaft und wird zur trockenen Kapsel, aus der die Herbststürme und vorbeistreifende Waldtiere den feinen Samenstaub entbinden. Einige Körnchen finden günstigen Boden, Pilzfäden schleichen sich als hinterlistige Mörder in den werdenden Keimling, um schließlich geknechtet, Frondienste leisten zu müssen.

Treten in einem Jahrgange oder auch in mehreren nacheinander ungünstige Sommer auf, bleiben die Pilze in der Entwicklung zurück, so fristet das Ohnblatt, im Moder versteckt, sein Dasein. Einmal kommt doch die Zeit, in der es die angesammelten Baustoffe erlauben, die Hochzeitsorgane zu entfalten. Pilzähnlich entsprießt dem Wurzelstock ein spitzer Kegel, er bricht auf seiner Spitze auf, die Schuppen legen sich an den knollenförmig verdickten Grund des Schaftes, dieser streckt sich, und binnen weniger Tage wiegen sich darauf die Blüten als duftende Hochzeitsflammen.



Die seltenen Erden.

Von O. Alexandre. (Schluß.)

Viel schwieriger jedoch gestaltet sich die Scheidung der einzelnen seltenen Erden voneinander. Denn bei der großen Ähnlichkeit in den Eigenschaften der Metalle dieser Erden besitzt man kein genaues Unterscheidungsmerkmal. Zur Trennung verwertet man meist Löslichkeitsunterschiede, ein Verfahren, das oft bis fünfzigmal wiederholt werden muß, um einen Stoff von einwandfreier Reinheit zu erhalten.

Neben der Löslichkeit gibt es noch ein anderes Unterscheidungsmerkmal zwischen den einzelnen seltenen Erden, das auf Licht- und Farbwirkungen beruht. Bringt man die Salzlösung einer der seltenen Erdmetalle in den elektrischen Lichtbogen, um auf diese Weise einen Teil der Stoffe vermöge der herrschenden hohen Temperatur zu verdampfen, so läßt sich das Licht dieser Dämpfe durch ein Glasprisma in die einzelnen Regenbogenfarben zerlegen. Die zum Zwecke solcher Untersuchungen gebauten Apparate heißen „Spektralapparate", weil man das durch sie erzeugte Bündel der Regenbogenfarben „Spektrum" nennt. Merkwürdigerweise stellt sich bei den seltenen Erden dieses Spektrum nicht wie beim Sonnenlicht als ein steter Übergang der einzelnen Regenbogenfarben ineinander dar, sondern man beobachtet einzelne farbige Linien und Bänder, zwischen denen der übrige Teil schwarz ist. Dabei zeigt jede Erde eine Reihe von Farbstreifen, die nur ihr allein eigentümlich ist. Damit besitzt man also ein genaues Mittel, um zu erkennen, welche seltene Erde man vor sich hat, so daß man auch auf diese Weise die einzelnen Vertreter dieser Gruppe voneinander zu unterscheiden vermag.

Außer solchen Funkenspektren zeigen mehrere Erden auch Absorptionsspektren. Diese werden erzeugt, indem man durch die Lösung der zu untersuchenden Stoffe weißes Licht hindurchschickt, das nach seinem Durchgang im Spektralapparat untersucht wird. Es treten dann an bestimmten Stellen nicht farbige, sondern dunkle Striche und Bänder auf, die gleichfalls als Erkennungszeichen für die einzelnen Elemente verwertbar sind. Während nun die Spektren der Zermetalle sehr gut bekannt sind, weil man ja die einzelnen Elemente ziemlich rein hat untersuchen können, ist man bei den Yttererden noch häufig im Zweifel, zumal bei dieser Gruppe ein großer Reichtum an solchen Spektrallinien und -Bändern vorhanden ist.

Bis jetzt unerklärlich geblieben ist eine Strahlungserscheinung, das sogenannte Phosphoreszenzspektrum. Werden nämlich die seltenen Erden von Kathodenstrahlen getroffen, so erregen diese ein eigentümliches Leuchten, das für verschiedene Elemente verschieden ist. Diese Verschiedenheit läßt sich aber nicht als Kennzeichen verwenden, weil man auch in solchen Fällen Strahlungsunterschiede festgestellt hat, in denen eine chemische Abweichung nicht vorhanden war. Untersucht man diese Phosphoreszenzstrahlen der seltenen Erden im Spektralapparat, so zeigt das Spektrum auch hier kennzeichnende Linien. Besonders eigentümlich ist, daß die seltenen Erden, wenn sie vollkommen chemisch rein sind, diese Phosphoreszenz nicht erkennen lassen; schon fast unmerkliche Spuren (0,1—1 %) von Beimengungen rufen aber bereits die Erscheinung hervor.

Hinsichtlich ihrer Stellung im periodischen System der Elemente passen sich die seltenen Erden von kleinem Atomgewicht ganz unzweifelhaft in die Gruppe ein. Das Skandium mit 44 (vergl. Tabelle auf Seite 415 in Heft 9) neben das Kalzium, das Yttrium mit 89 neben das Strontium. Mit 138 aber machen sich eine ganze Reihe von seltenen Erdmetallen den Platz neben dem Barium streitig. Diese Tatsache könnte man als eine Unstimmigkeit, als Schwäche des periodischen Systems ansehen. Die entsprechende Erscheinung im System der Weltkörper bietet zwar eine Parallele, ist aber bis jetzt keineswegs imstande gewesen, Aufschluß über dieses seltsame Gebaren der Erdmetalle zu gewähren. Vielleicht aber wird uns gerade dieser wunde Punkt darauf aufmerksam machen, daß wir gewisse Anschauungen über Art und Aufbau der Materie noch nicht umfassend genug gewonnen haben; er bietet uns damit einen Hinweis zur Vertiefung unserer Kenntnisse auf diesem Gebiet. Bereits ist man durch die Erscheinungen der Radioaktivität zur Auffassung gelangt, daß die Atome sämtlicher Elemente sich aus Elektronengruppen aufbauen. Der Gedanke liegt deshalb nicht allzu fern, an dieser Stelle zu vermuten, daß alle seltenen Erdmetalle, deren Atomgewicht um den Wert 138 schwankt, eben dann die gleiche Anzahl von Elektronen im Atom aufweisen, daß sie sich jedoch durch die Art der Gruppierung ihrer elektrischen Bausteine, sowohl in ihren sonstigen Eigenschaften, als auch besonders in ihren Spektren als voneinander unterschieden zu erkennen geben müssen. —

Technisch haben die seltenen Erden ein weites Gebiet der Anwendung gefunden. Das Auersche Gasglühlicht verwertet neben Thorium hauptsächlich Zeroxyd zur Erzeugung eines stark weißglühenden Lichtes. Ein feiner Baumwoll„strumpf" von etwa ½ g Gewicht wird in eine Lösung von salpetersaurem Thor und Zer gebracht; das Verhältnis dieser beiden Stoffe ist in der Lösung so geregelt, daß beim Verglühen des Strumpfes in dem rückbleibenden Aschengerippe noch etwa 1—2 % Zeroxyd vorhanden ist. Wird dann dieses Skelett durch eine Bunsenflamme erhitzt, so gerät es in Weißglut und sendet ein blendendes Licht aus. Durch die Produkte des Glühstrumpfs wird alle Verbrennungsenergie in solche Lichtstrahlen umgesetzt, die auf unser Auge von größter Wirksamkeit sind. Das Gewebe strahlt 6 mal mehr Licht aus als ein Schnittbrenner bei gleichem Gasverbrauch. Es ist sehr haltbar und hält über 600 Brennstunden aus, wobei die Leuchtkraft allmählich zurückgeht. Wird der Druck, unter dem das Leuchtgas ausströmt, erhöht, so kann sich die Leuchtstärke bis auf 200 Kerzen steigern. Bemerkenswert ist, daß ein sog. Glühstrumpf, der aus Thoroxyd oder Zeroxyd allein besteht oder die beiden Stoffe in einem andern als dem oben bezeichneten Mengenverhältnis aufweist, nur sehr wenig Leuchtkraft besitzt. Vielleicht ist die Menge des Zeroxyds im einen Fall zu groß, um die Flamme zum Glühen zu bringen, gerade wie eine qualmende Flamme auch zu viel Brennstoffe enthält, um in ihrer Leuchtkraft voll nutzbar gemacht werden zu können. Im Falle, daß wenig Zeroxyd vorhanden ist, reicht anderseits die Menge nicht aus, um die gesamte Verbrennungsenergie als Lichtenergie wirksam zu machen. Denn die Versuche haben



gezeigt, daß gerade das Zeroxyd der lichterzeugende Faktor ist. Wählt man nämlich das Mengenverhältnis so, daß auf das Zeroxyd 1 % Thoroxyd kommt, so ist die Leuchtkraft der Bunsenflamme äußerst schwach. Die Wirkung des Zeroxyds scheint also darin zu bestehen, daß auf der großen Oberfläche des Glühstrumpfes die kleine Menge dieses Stoffes in feiner Verteilung ausgebreitet, bei der Erhitzung wenig Energie verloren gehen läßt, so daß recht bald der Temperaturpunkt erreicht ist, bei dem das Leuchten einsetzt, um dann durch weiteres schnelles Steigen eine grelle Leuchtkraft zu erreichen. Denn mit steigender Temperatur mehrt sich die Lichtstärke außerordentlich schnell. Verdoppelt sich etwa die Temperatur, so wird die Lichtstärke nicht nur 2 mal, sondern 2 . 2 . 2 . 2 . 2 = 32 mal vergrößert. Bei dreifacher Temperaturhöhe steigt sie entsprechend um das 3 . 3 . 3 . 3 . 3 = 243 fache, u. s. f. —

Auch die Nernstlampe verwendet die seltenen Erden zur Nutzbarmachung einer möglichst großen Energiemenge in Form von Licht. Sie unterscheidet sich von einer gewöhnlichen elektrischen Glühbirne dadurch, daß sie nicht einen Kohlen- oder Metallfaden enthält, durch dessen elektrische Erhitzung Licht erzeugt wird, sondern der Strom fließt durch einen Stift, der aus einem Gemenge seltener Erden besteht. Jedoch geht bei gewöhnlicher Temperatur durch einen solchen Stift kein Strom. Dieser muß also zunächst vorgewärmt werden, was meist durch einen auf elektrischem Wege ins Glühen gebrachten Platindraht geschieht. Mit ansteigender Erwärmung verschwindet der Widerstand gegen den Strom; je stärker aber der Strom wächst, um so höher steigt andrerseits wieder die Temperatur. Umgekehrt wird mit Erhöhung der Temperatur dann wieder die Leitfähigkeit größer, so daß durch gegenseitige Förderung sowohl Temperatur als auch Stromstärke erheblich zunehmen und dadurch der Stift in helles Glühen gerät. Auffallend an diesem Stift aus seltenen Erden ist die wachsende Leitfähigkeit mit steigender Temperatur, während wir umgekehrt stets beobachten, daß bei festen Körpern, wie z. B. Metallen, mit steigender Temperatur die Leitfähigkeit abnimmt. Nur flüssige Lösungen leiten den Strom um so besser, je höher ihre Temperatur steigt. Man ist deshalb zur Annahme berechtigt — und diese Annahme hat sich auch bereits bestätigt — daß es sich bei dem Stift in hoher Temperatur um eine geschmolzene, also flüssige Lösung handelt. Diese Auffassung gewinnt an Boden durch die Feststellung Nernsts, daß bei 1700° reine Erdoxyde, d. h. solche, die nicht mit anderen Oxyden vermischt sind, den Strom überhaupt nicht leiten. Ähnlich verhält es sich ja auch in wässerigen Lösungen. Ein reines Salz leitet den elektrischen Strom ebensowenig wie reines Wasser. Mischt man aber Salz und Wasser zu einer Lösung, so wird dieses Gemisch ein sehr guter Leiter. —

Die Erdmetalle verbrennen schon beim Erhitzen an der Luft mit heißer Flamme und strahlen hierbei ein blendendes Licht aus. Sehr leicht entzündlich ist das Zer. Es genügt, das nach Farbe und Glanz dem Eisen ähnelnde, aber viel weichere Metall mit einem Draht zu ritzen oder mit einem Messer zu schaben, um die abspringenden Metallspänchen zu entflammen. Auch am Feuerstein kann man damit Funken schlagen. Die Verbrennungserscheinungen übertreffen die von Magnesium, das bekanntlich in der Photographie als Belichtungsmittel verwendet wird, an Glanz, Helligkeit und Wärme. Hat man Zer in Drahtform entzündet, so brennt auch der Draht viel lebhafter ab als Magnesiumdraht. Auch von diesen Eigenschaften der in den seltenen Erden enthaltenen Metalle macht die Technik Gebrauch. Als in den letzten Jahren durch Einführung einer Steuer die Zündhölzer stark im Preise stiegen, suchte man nach einem Ersatz dieses Zündmittels. Es wurden jene Taschenfeuerzeuge konstruiert, die als Zündmasse Benzin verwenden. Als Stoff, der beim Reiben leicht Funken von großer Hitze erzeugte, nahm man Metalle der seltenen Erden. Der sogenannte „Stein" in diesen Feuerzeugen ist nichts weiter als ein Metallkörper, der seltene Erdmetalle enthält. Beim Reiben dieses Steines springen glühende Metallteilchen ab, deren Wärme genügt, um einen mit Benzin getränkten Docht zur Entzündung zu bringen. —

Alle seltenen Erdmetalle werden aus ihren Verbindungen durch Elektrolyse dargestellt. Die Gruppe dieser Metalle ist dreiwertig, d. h. ein Atom von ihnen vermag drei Atome Wasserstoff in einer Verbindung zu ersetzen. Mit dem Aluminium zusammen bilden sie eine natürliche Gruppe, deren Eigenschaften mit wachsendem Atomgewicht sich stetig ändern, ebenso wie dies in den andern Kolonnen des periodischen Systems zu erkennen ist. Die Salze der Erdmetalle sind zum Teil farblos, zum Teil auch gefärbt, entweder hellgelb, rosa, braun oder grau.

Ihrer Bedeutung für das periodische System nach scheinen die seltenen Erdmetalle, ebenso wie die radioaktiven Stoffe es bereits getan, neue Gesichtspunkte an die Hand zu geben zur Vertiefung und Erweiterung unserer Einsicht in den Zusammenhang der Formen der Materie. Es muß der Zukunft nach genauerer Untersuchung auf diesem Gebiet vorbehalten bleiben, die Auswertung der erworbenen Kenntnisse über diese Stoffe für unsere allgemeine Anschauung über das Wesen der Materie nutzbar zu machen.

Welche Mengen lassen sich noch wägen?

Von Prof. Dr. H. Sieveking[1] †. Mit 4 Abbildungen.

Der Mensch ist von der Natur mit so feinen Sinnen begabt, daß die feinsten Instrumente an Empfindlichkeit kaum damit wetteifern können. Das gut ausgeruhte Auge vermag Lichtmengen wahrzunehmen, deren Strahlungsenergie weniger beträgt als der billionste Teil eines Meterkilogramms. Die Netzhaut ist ebenso feinfühlig wie die empfindlichste photographische Platte. Nur kann letztere ohne Ermüdung eine größere Zahl von Eindrücken hintereinander aufnehmen und so den Bereich des Auges erweitern. Auch Ohr und Nase reagieren auf winzige Einflüsse.

[1] Wir veröffentlichen heute diesen Aufsatz, den uns der bekannte Karlsruher Gelehrte kurz vor seinem raschen Ableben übersandte.

Ein Stückchen Seife kann ein ganzes Haus mit seinem Geruch erfüllen, ohne daß die kleinste Gewichtsabnahme mit der Ausstrahlung der stark duftenden Teilchen verbunden ist. Mengen, die ein milliontel Milligramm wiegen, lassen sich durch den Geruch noch erkennen. Das wird durch den feinsten chemischen Nachweis auf dem Wege

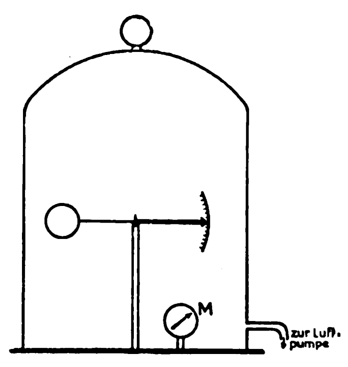


Abb. 1. Prinzip der Mikrowage.

der Spektralanalyse kaum erreicht. Aber der direkte Nachweis durch die Sinne ist in zwei Punkten lückenhaft. Die Empfindlichkeit der Sinne ist wechselnd, und ferner vermögen die Sinne uns nur über den Eindruck selbst, nicht aber über seinen genauen Wert Rechenschaft zu geben.

So ist der Hauptzweck der Instrumente nicht eine Erweiterung der Grenzen der Wahrnehmung, sondern eine zahlenmäßige Beurteilung, mit anderen Worten: eine Messung.

Die Fortschritte der Technik und der Wissenschaft führen zu einer ständigen Erweiterung der Grenzen, und zwar nach beiden Seiten. Immer größer werden die zu wägenden Eisenkonstruktionen, die zu messenden Lichtstärken, die zu prüfenden Motoren. Und immer kleiner werden die Beträge, deren genauer Nachweis eine Notwendigkeit ist. Als die elektrische Meßtechnik sich mehr und mehr verfeinerte, stand man staunend vor dem erreichten Ziel. Die elektrischen Wellen, die von Nauen oder vom Eiffelturm ausgestrahlt wurden, erregten in den Kolonien fern in Asien und Afrika den Empfangsapparat für die Hertzschen Wellen. Elektrische Thermometer zeigten die Strahlung der Fixsterne an, in den luftleeren Röhren bildete der elektrische Strom in Form von Kathodenstrahlen ein so leicht bewegliches Band, daß seine Verwendung im Dienste des Telephons eine 40malige Verstärkung der Lautstärke erzielte.

Es ist unmöglich, all der Triumphe zu gedenken, die der menschliche Geist auf dem Gebiete der Erweiterung der Grenzen der Meßinstrumente gefeiert hat. Es mag aber lohnen, einige Beispiele herauszugreifen. Wir wollen uns die Frage vorlegen, welche Mengen man noch zu wägen vermag, und zwar direkt und indirekt.

Die Wage war früher das feinste Instrument in der Hand des messenden Forschers. Nicht nur, daß man ohne große Schwierigkeit ein hundertstel Milligramm wägen konnte; nein, mit der gleichen Wage konnte man bis zu 100 Gramm wägen; die relative Empfindlichkeit betrug also ein hunderttausendstel Prozent. Noch höher gesteigerten Ansprüchen genügte die sogen. Mikrowage (s. Abb. 1), die von Nernst erfunden wurde. Ein sehr feiner Faden aus Glas oder Quarz wird belastet; dabei wird kein Vergleichsgewicht gebraucht, sondern die Elastizität des Fadens bildet das Gegengewicht. Ein tausendstel Milligramm kann man damit bequem wägen. Die obere Grenze des Instruments ist naturgemäß viel niedriger als die der chemischen Analysenwage. Noch feiner ist eine andere Wage, die von Steele gebaut wurde und von Ramsay bei seinen interessanten Arbeiten über Radioaktivität gebraucht wurde. Bei der neuen Strahlung, die vor nunmehr 18 Jahren von Becquerel entdeckt wurde, ist das wesentliche eine ununterbrochene Ausschleuderung von kleinsten Teilchen. Nach dem Gesetz von der Erhaltung der Energie kann ein Stückchen Radium nicht ewig strahlen. Es muß dabei an Gewicht verlieren. Man kann berechnen, daß nach etwa 1760 Jahren die Hälfte verbraucht wird, nach weiteren 1760 Jahren aber nur noch ein Viertel vorhanden ist usw. Die Gewichtsabnahme ist so gering, daß sie sich der direkten Wägung entzieht. Wohl aber kann man die Menge der beim Zerfall gebildeten Radiumemanation wägen, wenn man genügend Radium zur Verfügung hat. Ramsay benutzte dazu die Wage von Steele, die eine Empfindlichkeit von

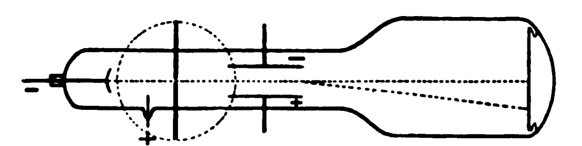


Abb. 2. Ablenkung der Kathodenstrahlen durch das magnetische und das elektrische Feld.

$^1/_{250\,000}$ Milligramm für jeden Skalenteil besitzt. Sie beruht auf dem Prinzip von Archimedes, nach dem jeder Körper, der in Wasser oder Luft schwimmt, so viel an Gewicht verliert, wie die verdrängte Menge wiegt. Die ganze Wage ist in einem Kasten eingeschlossen, aus dem die Luft entfernt werden kann. An der einen Seite des ganz feinen Quarzwagebalkens befindet sich ein

Hohlkügelchen aus Quarz. Der Auftrieb, den dieses erfährt, wechselt mit dem Luftdruck. Durch Auspumpen der Luft wird die Kugel scheinbar schwerer (Abb. 1). Da der Verdünnungsgrad einmal sehr genau gemessen werden kann, ferner aber auch sehr weit verändert werden kann, so bietet sich hier ein sehr bequemes Verfahren, ganz kleine Gewichtsmengen zu erkennen und genau zu bestimmen. So haben Ramsay und Gray nachgewiesen, daß das spezifische Gewicht der Emanation tatsächlich den Wert besitzt, den die Zerfallstheorie der Radioaktivität verlangt. Sie bildet sich aus dem Radium unter Abspaltung eines Atoms Helium; also muß ihr Atomgewicht um 4 Einheiten kleiner sein als das des Radiums. Daß bei diesem Vorgang sich ein chemisches Element in ein anderes verwandelt, ist für die ganze Chemie von höchster Bedeutung. Auch diese Erkenntnis verdanken wir Ramsay.

Wenden wir uns nun zu den indirekten Methoden der Wägung. Da wäre zuerst die Spektralanalyse zu nennen, doch mit der Einschränkung, daß sie nur den Nachweis sehr kleiner Mengen gestattet, ohne den zahlenmäßigen Betrag erkennen zu lassen. Wir wollen deshalb nicht weiter darauf eingehen, sondern uns einer anderen Methode der Gewichtsbestimmung kleiner Mengen zuwenden. Man hört so oft die Angabe, daß die Masse eines Kathodenstrahlteilchens 1800 mal kleiner sei als die des leichtesten Atoms, also des Wasserstoffes. Wie wird das gemessen?

Ist ein kleines Teilchen elektrisch, so kann man es durch einen Magneten und durch ein elektrisches Feld aus seiner geraden Bahn ablenken (s. Heft 4, S. 160). In beiden Fällen wird die elektrische Ladung die Ablenkung begünstigen, die schwere Masse des Teilchens aber gibt ihm ein Beharrungsvermögen, so daß die Ablenkung dadurch verkleinert wird. Aus der Größe der letzteren findet man also eine Verhältniszahl zwischen elektrischer und schwerer Masse (Abb. 2). Das gleiche ist der Fall bei der chemischen Zersetzung durch den elektrischen Strom; auch dabei wandern kleine Teile, behaftet mit Elektrizität und mit schwerer Masse, und das relative Verhältnis ist aus den Messungen zu ermitteln. Vergleicht man das Ergebnis der Messung an Kathodenstrahlen und am elektrolytisch entwickelten Wasserstoff, so fällt im ersteren Fall der gefundene Wert 1800 mal so groß aus. Da man Grund zu der Annahme hat, daß die elektrische Ladung in beiden Fällen gleich groß sei, so muß der Nenner des Bruches im ersten Fall 1800 mal so klein sein. Also wiegt ein Kathodenteilchen 1800 mal weniger als ein Atom Wasserstoff. Und dieses selbst wiegt $1{,}6 \cdot 10^{-24}$ g. Davon kann man sich kaum eine Vorstellung machen. Multipliziert man den Betrag erst mit einer Billion, dann nochmals, so bekommt man erst etwa $1\frac{1}{2}$ g.

Doch auch die Elektrizität selber kann man gewissermaßen wägen. Man läßt an den Teilchen, die vom Radium ausgeschleudert werden, den sogenannten Elektronen, kleine Nebeltröpfchen verdichten. Das Gewicht eines solchen winzig kleinen Tröpfchens bestimmt man durch eine ganz eigenartige Wägung: Man beobachtet, wie schnell sie zu Boden sinken. Je kleiner ein Tröpfchen ist, um so besser wird es von der Luft getragen. Diese Messungen sind bis zu einem sehr hohen Grade der Genauigkeit ausgearbeitet worden, zuerst von Thomson, dann von Millikan.

Auch die positiven Teilchen, die vom Radium ausgeschleudert werden, hat man auf dem oben skizzierten Wege gewogen und ihr Gewicht gleich dem doppelten Betrag eines Wasserstoffatoms gefunden. Da man die Zahl der ausgeschleuderten Teilchen zählen kann, so läßt sich aus dem Gewicht der Teilchen die Abnahme des Radiums mit der Zeit berechnen. Man findet, daß nach 1700 bis 1800 Jahren die Hälfte verschwindet. Radium ist also von diesem Gesichtspunkte aus für manchen keine ganz sichere Kapitalsanlage.

Die Radioaktivität gibt uns endlich noch ein Mittel an die Hand, sehr kleine Gewichtsmengen festzustellen. Bekanntlich machen die Radiumstrahlen die umgebende Luft elektrisch leitend. Nimmt man ein gut isolierendes Elektroskop, d. h. ein auf Bernstein aufgesetztes Paar von feinen Aluminiumblättchen, die so dünn sind wie Blattgold, und erteilt ihm eine Ladung, so werden die Blättchen sich spreizen. Sie werden stundenlang in der Spreizstellung verharren, wenn die Isolation gut ist. Befindet sich aber die kleinste Menge von Radium oder einem anderen aktiven Stoff in der Nähe, so werden die Blättchen rascher zusammensinken. Auf diesem Wege kann man ein billiontel Gramm von Radium nachweisen. Die Methode ist viel empfindlicher als die spektralanalytische. Ferner ergibt sie ziffernmäßige Werte, die auf die Einheit bezogen werden können. Ein besonders feines Instrument hat Herr Szillard in Paris kürzlich konstruiert. Eine feine Nadel, die ein Milligramm wiegt, ruht, in Rubinen gelagert, auf einer Spitze. Sie wird von einem elektrisierten Plattenkörper auf Grund der elektrischen Anziehung angezogen. Eine ganz feine Feder sucht die Nadel zurückzutreiben. Dies gelingt ihr, so-



bald die Ladung der Platte verschwindet. Bringt man nun ein wenig radioaktiver Substanz in das Gehäuse, so wird der mit der Nadel verbundene Zeiger auf einer Teilung zu wandern beginnen, und zwar wird er um so rascher laufen, je stärker das Radium ist. Man hat also gewissermaßen

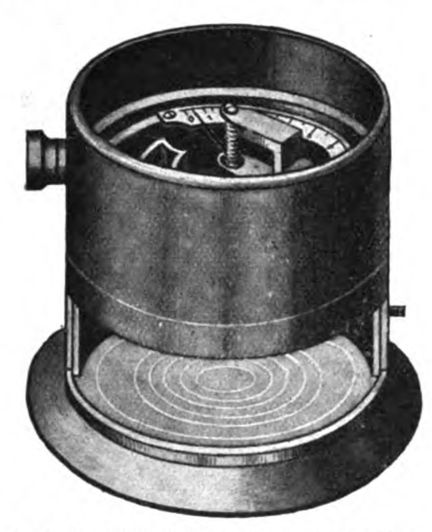


Abb. 3. Radium-Mikrowage von Szillard.

eine Radiumuhr; nicht eine Radiumuhr mit leuchtendem Zifferblatt, sondern eine Uhr zum Nachweis und zur Messung von Radium (Abb. 3 und 4).

Wird das Instrument so abgepaßt, daß die Gewichtseinheit von Radiumsalz dem Zeiger die Geschwindigkeit ein Strich in der Sekunde erteilt, so kann man aus jeder Geschwindigkeit mit einer Vergleichsuhr den Radiumgehalt einer Substanz bestimmen.

Alle Instrumente, die den Nachweis von Radium durch Elektrizitätszerstreuung erbringen, sind also indirekt äußerst feine Radiumwagen, die Billiontel von Grammen zu wägen vermögen.

Vielleicht sind alle Stoffe einem ähnlichen Abbau unterworfen, wie die radioaktiven. Der Zerfall ist vielleicht überall vorhanden, doch nur so gering, daß die damit verbundene Strahlung und die Gewichtsabnahme sich der Wahrnehmung entziehen. Das Streben der Physiker muß also darauf hinzielen, noch empfindlichere Methoden für den Nachweis kleiner Mengen zu erbringen. Es muß zugestanden werden, daß auf diesem Gebiete seit der Konstruktion der ersten feinen Wage ungeheure Fortschritte gemacht worden sind. Der Aufbau der Körper aus ihren Grundbestandteilen, der alte Traum der Alchimisten, ist zur Zeit wieder ein Hauptproblem der spekulativen Chemie. Bei der Lösung der Aufgabe werden noch feinere Meßinstrumente mitzuwirken haben. Allen Schwierigkeiten zum Trotz schreitet der Geist des Menschen unentwegt vorwärts.

Ein Gegensatz zu diesen Messungen kleinster Größen, entnommen dem Universum. Es ist keine allzu kühne Behauptung, wenn wir sagen, daß man die ganze Erdkugel wägen kann. Das Newtonsche Gravitationsgesetz sagt aus, daß sich zwei schwere Massen anziehen, und zwar im Verhältnis ihrer Gewichte. Da die Gravitationskonstante, d. h. die Zahl, die angibt, mit welcher Kraft sich zwei Einheitsmassen im Abstand eins anziehen, bekannt ist, so kann man relativ zum Gewicht der Einheitsmasse die Erdmasse bestimmen. Eine Kontrolle für den Wert, der sich so ergibt und etwa 6000 Trillionen Tonnen beträgt, liefert der Versuch der Bestimmung der mittleren Dichte der Erde. Berechnet man aus Gewicht und Volumen der Erdkugel die mittlere Dichte, so findet man 5,7. Unmittelbare Messungen der uns zugänglichen Teile der Erdkruste liefern zwar einen viel kleineren Wert, nämlich 2,5—3. Doch muß man annehmen, daß im Erdinnern viel schwerere Stoffe die Hauptrolle spielen; z. B. das Eisen. So erklärt sich der Unterschied. Aber der Menschengeist macht auf der Erde nicht Halt. Er bestimmt auch das Gewicht der Planeten und der Sonne. Die Keplerschen und Newtonschen Gesetze lassen aus



Abb. 4. Radium-Mikrowage von Szillard.

den Umlaufzeiten der Gestirne und ihrer Trabanten Schlüsse auf deren Massen ziehen. So wissen wir, daß die Sonne etwa 300 000 mal schwerer ist als die Erde. Ihre Dichte ist also viel geringer; denn nach der Größe müßte ein viel höherer Wert herauskommen.



Wissenschaft  und Krieg

Dem allgemeinen regen Interesse für den großen Krieg mit allen seinen Begleiterscheinungen folgend, werden wir in den Spalten dieser Überschrift Aufsätze erster Mitarbeiter veröffentlichen, die unseren Mitgliedern die engen Beziehungen zwischen Naturwissenschaft, Technik, Medizin und Krieg in lichtvollen Darstellungen bieten sollen. Die Redaktion.

Krieg und Kamera.

Von Hanns Günther. Mit zahlreichen Abbildungen.

I. Tauben- und Ballonphotographie.

Vor fünf, sechs Jahrzehnten lebte in Cronberg, einem reizend gelegenen Städtchen im Taunus, ein Apotheker namens Neubronner, der ein begeisterter Brieftaubenliebhaber war. Zu jener Zeit war es mit Wegen und Postverbindungen im Taunus noch schlecht bestellt. Das empfanden die Apotheker und Ärzte besonders schmerzlich, denn jede Apotheke mußte die Nachbarschaft in weitem Umkreis mit Pillen und Tränklein versorgen. Kein Wunder also, daß Neubronner eifrig nach einem Wege suchte, um seinen Verkehr mit den umliegenden Dörfern ein wenig zu erleichtern. Dabei verfiel er schließlich auf seine Tauben, die er im Laufe der Jahre so abrichtete, daß sie ihm Rezepte aus den benachbarten Ortschaften in kürzester Frist zutrugen. Sein Sohn baute diesen Gedanken weiter aus, indem er die Brieftauben auch zur Einholung kleiner Mengen selten gebrauchter und daher in Cronberg nicht vorrätiger Arzneimittel benutzte, die er sich auf diese Weise von einer Frankfurter Drogerie zutragen ließ. Eines Tages blieb einer seiner „Giftadler“, wie der Volksmund die Neubronnerschen Tauben nannte, aus. Die Taube hatte sich im dichten Nebel verflogen und kehrte erst nach mehreren Wochen in ihren Schlag zurück. Neubronner hätte gerne gewußt, wo sich sein Bote in der Zwischenzeit herumgetrieben hatte, und beim Nachdenken darüber, wie es sich wohl bewerkstelligen ließe, von solchen Taubenreisen Kenntnis zu erhalten, kam er auf den Gedanken, daß man den Tierchen vielleicht eine photographische Kamera mitgeben könne, um so den Reiseweg in Bildern festzuhalten.

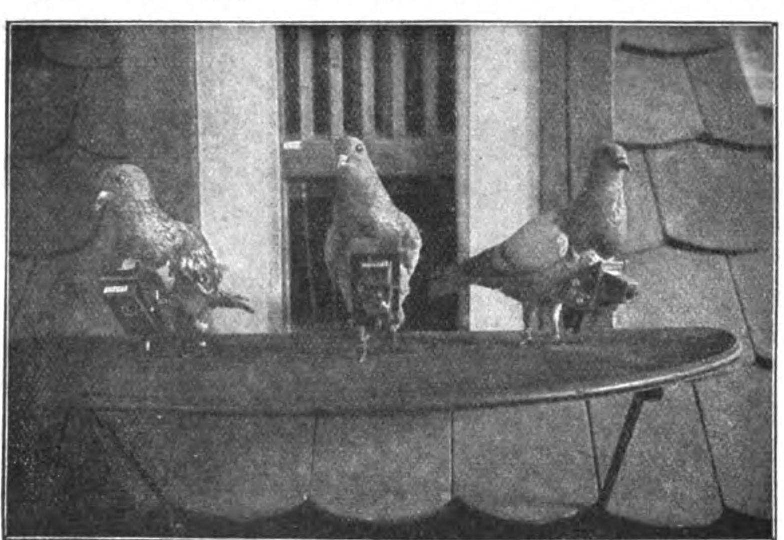


Abb. 1. Die Brieftaube als Photograph. (Aus der Ill. Kriegschronik „Der Krieg“, Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung.)

Anfangs betrachtete Neubronner diese Idee mehr als Scherz. Je länger er aber darüber nachdachte, desto klarer wurde ihm, daß die Sache eines Ausführungsversuches wohl wert sei. Den ersten Schritt bildete die Konstruktion einer brauchbaren Kamera, die nicht schwerer als 75 g sein durfte, selbsttätig arbeiten und so gebaut sein mußte, daß sie in jeder Stellung, die die Taube einnahm, ein Bild lieferte. Eine mechanische Werkstätte, an die sich Neubronner wandte, löste diese Aufgabe durch den in Abb. 1 gezeigten, 8 cm langen, $5^1/_2$ cm tiefen Doppelapparat, der

zwei Objektive besitzt, von denen das eine schräg nach vorne, das andere schräg nach hinten gerichtet ist.[1] Um den Apparat bequem befestigen zu können, ist er auf einer Art Brustpanzer aus Aluminium montiert, den man der Taube mit Lederstreifen und Gummilitzen umschnallt. Die Belichtung wird mit Hilfe eines Uhrwerks bewirkt, und zwar ist der Verschluß so eingerichtet, daß er sich nach Zurücklegung einer beliebig einstellbaren Flugstrecke selbsttätig zu einer Momentaufnahme öffnet, nötigenfalls mehrmals nacheinander. Mit dieser Kamera erhielt Neubronner sehr schöne Vogelschaubilder des von seinen Tauben überflogenen Gebiets, so daß die Brauchbarkeit des Prinzips bewiesen war.

Die praktische Bedeutung der Brieftaubenphotographie liegt vor allem auf militärischem Gebiet, da sie die schnelle, unauffällige Aufnahme feindlicher Stellungen, Truppenbewegungen, Festungen usw. ermöglicht. Entsprechende, vom preußischen Kriegsministerium in den letzten Jahren angestellte Versuche haben zu sehr guten Ergebnissen geführt. Unter anderem zeigte sich, daß die Tauben, die in Höhen von 50 bis 100 m fliegen, von feindlichen Schützen kaum heruntergeholt werden können, da sie mit Schrotschüssen ihres hohen Fluges wegen überhaupt nicht und mit der Kugel nur sehr schwer zu treffen sind. Weiter fand man heraus, daß die Eigentümlichkeit der Brieftauben, beim Abflug von einem ihnen nicht genau bekannten Orte zunächst einige immer weiter werdende Kreise in der Luft zu beschreiben, um sich über das Gelände zu orientieren, sich ausgezeichnet dazu benutzen läßt, Festungswerke, Kriegshäfen und ähnliche unzugängliche Orte genau aufzunehmen. In der kurzen Zeit, die die Taube für diese Orientierungskreise braucht, kann der Apparat ein Dutzend Aufnahmen verschiedener Punkte machen, die in ihrer Gesamtheit ein klares Bild des ganzen Platzes bieten. Hat die Taube sich orientiert, oder kennt sie den Platz ihres Abflugs, so streicht sie in gerader Richtung dem Heimatschlag zu, und zwar mit einer Geschwindigkeit von 1 km in der Minute.[2] Wählt man also den Abflugort so, daß die zu photographierenden Objekte in der Geraden „Abflugort—Heimatschlag" liegen und kennt man die ungefähre Entfernung der Objekte vom Orte des Abflugs, so braucht man den Kameraverschluß nur so einzustellen, daß er sich jeweils nach der zur Durchfliegung dieser Entfernungen nötigen Zeit öffnet, um mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit die gewünschten Aufnahmen zu erhalten. Vielfach gibt man auch Luftschiffen, die weite Aufklärungsfahrten zu machen haben, photographierende Brieftauben mit, die von passenden Punkten hinter der feindlichen Front aus abgelassen werden. Auf ihrem Heimflug nehmen sie dann Bilder der feindlichen Stellungen auf, die auf diese Weise schon in die Hände der Truppenführer gelangen, ehe das Luftschiff noch zurückgekehrt ist.

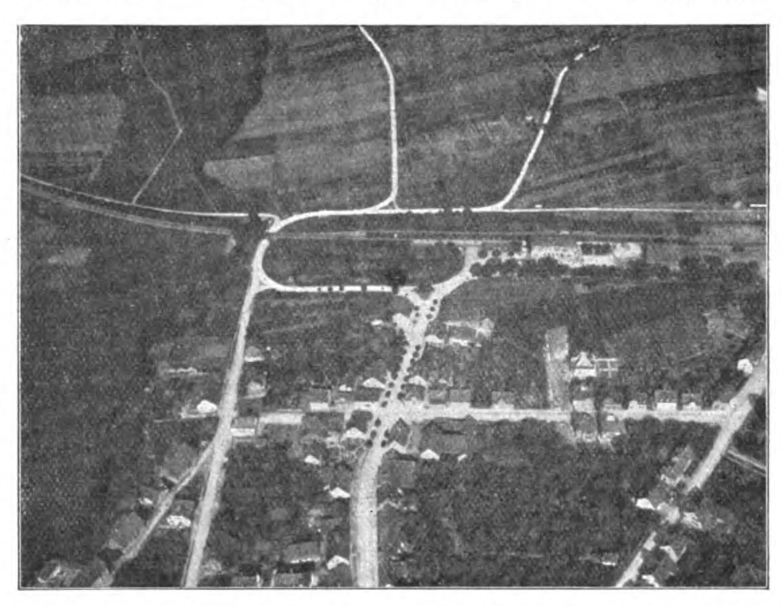


Abb. 2. Aufnahme mit einer Ballonkamera (Winnenden, Württbg.) aus 600 m Höhe, von A. Dierlamm.

Wesentlich älter, als die zu den letzten Errungenschaften der Kriegstechnik gehörende Brieftaubenphotographie ist die sogenannte „Taubenpost", bei der die Kamera ebenfalls eine Rolle spielt. Durch ihre Verwendung bei der Belagerung von Paris im Jahre 1870/71 ist die Taubenpost besonders bekannt geworden; damals hat man auch zum erstenmal die Photographie dafür nutzbar gemacht. Von aller Welt abgeschnitten, suchten die Pariser verzweifelt nach

[1] Diese Angabe bezieht sich auf die fliegende Taube, was bei einem Vergleich der Beschreibung mit Abb. 1 zu beachten ist.

[2] Entsprechend trainierte Tauben vermögen mit der Kamera bis zu 150 km zurückzulegen.



Mitteln, um ihre Brüder draußen im Lande mit Nachrichten zu versehen und solche von dort zu erhalten. Da für einen regelmäßigen Verkehr lediglich der Luftweg offen stand, richtete man in Paris selbst eine Ballonpost ein, die Briefe usw. nach außen trug. In die Stadt hinein aber konnte man auf diese Weise Nachrichten nicht bringen, da es damals noch keine Lenkballons gab. Deshalb griff man für den Verkehr von außerhalb nach Paris zu Brieftauben, die man anfänglich von Tours und später, nachdem unsere Truppen Tours besetzt hatten, von Poitiers aus abließ. An diesen Orten flossen alle für die Hauptstadt bestimmten Nachrichten aus der Provinz zusammen, um von hier mit der Taubenpost weiterbefördert zu werden. Selbstverständlich war es aber nicht möglich, für jede Nachricht eine eigene Taube zu verwenden, denn dann hätte man täglich hunderte von der Belagerung nach Paris schickte, nur 70 ihr Ziel erreichten. Diese 70 trugen den Parisern jedoch mehr als 100 000 Depeschen zu, die von der Zentralpostverwaltung in Empfang genommen, auf photographischem Wege vergrößert, in Abschriften an die Empfänger gesandt oder zur allgemeinen Kenntnis gebracht wurden. So erhielt die belagerte Stadt trotz der Strenge der Absperrung Nachricht von allen Vorgängen in der Provinz. Das hat anfänglich viel dazu beigetragen, den Mut der Eingeschlossenen aufrecht zu erhalten, bis ihr Widerstand unter dem Eisenhagel der deutschen Geschütze schließlich dennoch zusammenbrach.

Die Erfahrungen, die man mit der Pariser Taubenpost machte, haben unsere Militärverwaltung später veranlaßt, in allen deutschen Festungen Militär-Brieftaubenstationen einzurichten, die oft bis zu 1000 Tauben Besatzung haben

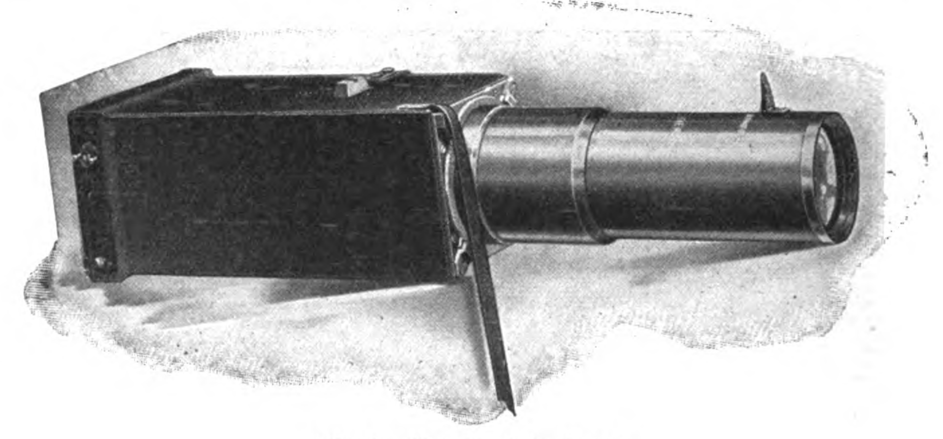


Abb. 3. Goerzsche Ballonkamera.

Tauben aufsteigen lassen müssen. Jede Taube mußte vielmehr eine möglichst große Anzahl Nachrichten mitnehmen, und das ermöglichte die Photographie. Man sammelte die Depeschen, stellte sie gedruckt zu einer Art Zeitung zusammen, verkleinerte das Druckbild auf photographischem Wege auf $^1/_{300}$ seiner Größe und machte von der Aufnahme Abzüge auf besonders präparierten, außerordentlich dünnen Häutchen. Diese Häutchen waren nur 3 cm lang und 1 cm breit. Trotzdem enthielt jedes den Text von 16 engbedruckten Folioseiten, und jede Taube trug 18 solcher Häutchen in einem versiegelten Federkiel davon, der unter den Schwanzfedern befestigt war. Vorsichtshalber fertigte man jede Sendung 20—30 fach aus und sandte sie durch ebensoviele Tauben hinaus. Wie nötig diese Maßregel war, geht daraus hervor, daß von den 300 Tauben, die man in den 5 Monaten und sämtlich miteinander und mit der Zentralstation in Spandau verbunden sind, so daß sie im Kriegsfall zur Übermittlung von Nachrichten von Festung zu Festung oder zur Zentrale Berlin verwendet werden können. Neben diesem stehenden Taubenheere verfügt unsere Heeresverwaltung noch über 70 000 gleichfalls ausgebildete Reservetauben, die ihr im Kriegsfall vom „Verband deutscher Brieftaubenliebhaber-Vereine" zur Verfügung gestellt werden. Auch auf diesem Gebiete ist Deutschland also ausgezeichnet gerüstet, wenn es auch kaum in die Lage kommen wird, von dieser Rüstung in größerem Umfang Gebrauch zu machen. Die Taubenpost stellt nämlich heute nur mehr einen Notbehelf dar, da Flugzeug und drahtlose Telegraphie den Verkehr mit belagerten Festungen sichern. Erst wenn diese Hilfsmittel irgendwie ausgeschaltet sind, kommen die Tauben zu ihrem Recht, und für

diese Möglichkeit sorgen unsere Militär-Taubenstationen vor.

Wie erwähnt, werden photographierende Tauben auch von Erkundungsluftschiffen mitgeführt. Dabei werden sich viele Leser erinnern, daß es ja auch eine Ballonphotographie gibt. Dieser Zweig der Lichtbildkunst hat ebenfalls militärische Bedeutung. Das geht schon daraus hervor, daß die Ballonphotographie in einem Kriege zum erstenmal angewandt worden ist, am Morgen der furchtbaren Schlacht von Solferino (1859), bei einem Aufstieg der französischen Luftschiffer Godard und Nadar, die die österreichischen Stellungen erkunden sollten. Praktische Bedeutung erlangte das Verfahren jedoch erst durch die Erfindung des Drachenballons, von dem aus man auch bei windigem Wetter Aufnahmen machen kann. Flugzeug und Lenkballon brachten dann weitere Fortschritte der Luftphotographie, für die man besonders in Deutschland und Österreich großes Interesse zeigte. Wichtig war es vor allem, geeignete Kameras zu bauen, die auf große Entfernungen hin alle Einzelheiten in einem begrenzten Gesichtsfeld deutlich abbildeten und Momentaufnahmen gestatteten. Die gewöhnlichen Fernobjektive waren für luftphotographische Arbeiten nicht brauchbar, da sie nur Zeitaufnahmen zulassen. Man mußte also Spezialobjektive für Ballonaufnahmen konstruieren, wobei Zeiß und Goerz (Abb. 3) sich besonders hervorgetan haben. Heute ist man in der Luftphotographie so weit gekommen, daß man auch das schwierigste Gelände aus sehr großen Höhen sicher zu photographieren vermag (vergl. Abb. 2), gleichviel, ob man im Fesselballon, im Flugzeug oder im Luftschiff arbeitet. Flugzeug und Luftschiff sind sogar besonders wertvoll für die Aerophotographie geworden, da man damit die Stellungen des Feindes willkürlich überfliegen und die günstigsten Punkte für Aufnahmen aussuchen kann.

(Ein zweiter Artikel folgt.)

Die Wundbehandlung im Kriege.

Von Unterarzt Dr. Joh. Volkmann.

Hunderttausende blicken in diesen Wochen, besorgt um ihre kämpfenden Angehörigen, hinaus auf die Schlachtfelder im Osten und Westen, wo unser Volk um seine Ehre und Machtstellung ringt. Voll Angst und Unruhe erwartet jeder Nachrichten vom Kriegsschauplatz, oder sucht in den Verlustlisten nach lieben Anverwandten und Freunden. Da wirkt es oft wie eine Erleichterung, wenn statt des verhängnisvollen Kreuzes nur ein „schwer verwundet“ oder gar „leicht verwundet“ verzeichnet steht. Und dann trifft endlich eine kurze Nachricht ein: ich bin im Feldlazarett oder im Kriegslazarett, ich werde gut verpflegt, meine Wunden beginnen schon zu heilen, so daß ich bald zur vollständigen Genesung zurückkommen kann. Wie aber und unter welchen Schwierigkeiten manchmal so ein Verwundetentransport aus der kämpfenden Linie bis zur Heimat sich bewegt und welche Pflege, insbesondere Wundversorgung dem einzelnen zuteil wird, ist in weiteren Kreisen leider noch ziemlich wenig bekannt, und es lohnt sich wohl, darüber einiges mitzuteilen.

Nehmen wir also an, ein Soldat habe in der Front einen Schuß erhalten, so wird er sich zuerst mit seinen beiden Verbandpäckchen die blutenden Wunden verbinden und an geschützter Stelle entweder das Fortschreiten des Gefechtes abwarten, oder schon jetzt an den nahen Truppenverbandplatz allein oder mit Hilfe des Sanitätspersonals zu gelangen suchen[1].

Ist nun auch die Tätigkeit für den Militärarzt auf diesen einzelnen Verbandplätzen zum Teil ganz verschieden — um nur ein Beispiel zu nennen, ist es natürlich unmöglich, auf dem Truppenverbandplatz eine Bauchoperation vorzunehmen —, so kann man doch in einer Reihe von Sätzen die Grundzüge unserer modernen Wundbehandlung darstellen. Das Charakteristischste ist mit den wenigen Worten bezeichnet: Die Kriegschirurgie ist konservativ, sie vermeidet alle unnötigen Eingriffe und ist nur darauf bedacht, die starken Heilungsbestrebungen unseres Körpers ungestört von sich aus wirken zu lassen.

So steht an der Spitze unseres Heilverfahrens der sterile Verband, wie ihn jeder Soldat in Gestalt zweier Verbandpäckchen bei sich trägt. Dank einer sehr praktischen Anordnung kann er sich damit verbinden, ohne daß die Wunde und die darauf zu legende Kompresse mit Fingern, Kleidungsstücken oder Schmutz, wie es früher so häufig der Fall war, in Berührung kommt. Mit so angelegten Verbänden können die Verwundeten ruhig bis in die Heimat befördert werden; denn auch das ist ein veralteter Standpunkt, eine Wunde müsse jeden Tag verbunden werden, nein, man kann geradezu das Gegenteil behaupten: je ruhiger man die Wunde läßt, um so besser heilt sie im allgemeinen. Wenn einfache Fleischwunden erst auf dem Verbandplatz versorgt werden, so geschieht das ebenfalls nur trocken. Eine Reinigung der Umgebung der Stich- oder Schußverletzung mit Wasser und Seife ist untersagt, weil dadurch nur Keime in die Wunde kommen, höchstens dürfen wir den gröbsten Schmutz, nachdem die Wunde selbst durch einen sterilen Bausch bedeckt ist, mit Benzin entfernen oder größere Kleiderfetzen und Steinpartikelchen mit einer Pinzette wegnehmen, dann kann die Umgebung noch mit Jodtinktur bestrichen werden, wie es besonders französische Autoren empfehlen und in Deutschland vor allen Payr, der ein Verbandpäckchen empfohlen hat, das einen

[1] Vergl. dazu den Aufsatz „Die Krankenpflege im Kriege“ auf Seite 487 im gleichen Heft.

kleinen Kolben mit Jodtinktur enthält. Man erstrebt dabei, die auf der Haut befindlichen Keime zu töten, oder zum mindesten ihr Weiterwuchern zu verhindern.

Die in der Wunde angesiedelten Bazillen, die vom Geschoß selbst durch mitgerissene Kleiderstücke oder bei Granat- und Schrapnellschüssen durch Erd- und Steinsplitter hereingetragen werden und eine Infektion herbeiführen können, vermögen wir in wirksamer Weise durch chemische Substanzen kaum zu bekämpfen; alle Spülungen mit Sublimat, Lysol, Karbolwasser usw. nützen deshalb gar nichts, da durch sie viel mehr Schädigungen der Gewebe entstehen; nur die physiologische Kochsalzlösung ist zu diesem Zwecke erlaubt. Am besten aber überwindet der Körper selbst in den meisten Fällen kleine Infektionen, da das Abfließen von Wundsekret reichlich für die Entfernung der Keime sorgt; deshalb muß auch die feste Ausstopfung kleiner Schußöffnungen unterbleiben. Nur bei großen, weitklaffenden Höhlen darf diese Verschließung (Tamponade) am besten mit feuchter, steriler oder Jodoformgaze, aber auch das nur bei Lazarettpflege, stattfinden. Eine wichtige Rolle spielt neuerdings das Mastisol, ein von W. v. Oettingen angegebener Klebstoff, der sich in den letzten Kriegen bereits außerordentlich bewährt hat. Wird die Wundumgebung damit bestrichen und dann eine Kompresse aufgedrückt, so haftet einerseits der Verband unverrückbar fest, andererseits werden die Keime um die Wunde herum fixiert, während schließlich der dünne Verbandstoff auch im Gegensatz zu Wattepolstern und mehrfachen Bindentouren eine gute Austrocknung ermöglicht. So erzielen wir einen äußerst dauerhaften und gutsitzenden Verband, unter dem manche Wunden schon verschorft sind, wenn die Soldaten zur völligen Wiederherstellung aus dem Feld zurückkommen. Diese glatte Heilung braucht auch durch ein etwa zurückgebliebenes Gewehrgeschoß durchaus nicht gehindert zu sein, während dagegen steckende Schrapnellkugeln zu 18 % vereitern. Das Gewehrgeschoß entfernt man erst später, wenn durch Druck auf die Nerven oder Gefäße Beschwerden hervorgerufen werden; dann findet es sich meist in einer mit trübseröser Flüssigkeit gefüllten Bindegewebskapsel eingeschlossen.

Neben der Infektion ist als wichtigste Komplikation bei allen Wunden die Blutung zu nennen. Auch hierbei ist die Tamponade wegen der Einbringung ansteckenden Materials möglichst zu vermeiden: feine, sogenannte parenchymatöse, d. h. aus dem Gewebe kommende Blutungen, ebenso wie solche aus kleinen Arterien und Venen, stehen durch Kompressionsverband, während man bei größeren zur sofortigen Unterbindung schreiten muß oder, falls das nicht ausführbar ist, zum Zudrücken des Gefäßes in der Richtung nach dem Herzen zu. Das geschieht an den Gliedmaßen am besten durch Anlegung des Esmarchschen Gummischlauches, am Kopf und Hals durch Kompressionen der Halsschlagader, während man in manchen seltenen Fällen sogar Blutungen in der unteren Körperhälfte dadurch stillen kann, daß man die volle Faust fest in den Leib hinein gegen die Wirbelsäule drückt und dadurch die Bauchschlagader abklemmt.

Neben einfachen Fleischwunden bilden eine zweite, wichtige Art von Verletzungen, die Schußfrakturen. Auch hier ist das Leitwort: konservativ, d. h. keine Amputationen oder Exartikulationen (d. h. Abtrennung eines ganzen Gliedes in einem Gelenke), sondern feststellende Verbände, wobei in erster Linie eigens dazu mitgeführte oder schnell aus Stroh und Holz hergestellte Schienen, dann aber vor allem die Gipsverbände in Betracht kommen.

Um die Wunden auch im Gips behandeln zu können, wird der Verband gefenstert, d. h. er muß mit zum Teil so großen Oeffnungen versehen werden, daß oft nur noch ein durch Schusterspäne (d. h. ganz dünn geschnittene, schmale, im Wasser leicht biegsame Holzstückchen) und Aluminiumschienen verstricktes Gipsgerüst übrig bleibt, das aber doch seinem Hauptzweck, die Ruhestellung der verletzten Gliedmaße in hervorragender Weise gerecht wird. Ein Knochen kann dann noch so stark zersplittert sein, er wird sich von den Resten aus wieder neu bilden können, ja es scheint fast, als heilten solche Splitterbrüche besonders rasch. Der dicke Callus (d. h. die entzündliche Gewebsneubildung), der sich anfangs um das gebrochene Knochenstück gebildet hat, paßt sich bald den neuen Belastungsverhältnissen an, und nach einiger Zeit bezeichnet nur noch eine ganz geringe Auftreibung die Stelle, wo der Knochenbruch (Fraktur) gesessen hat.

Ist nun solch eine schwere Verletzung unter guter Pflege schon weit vorwärts gediehen, so droht uns doch noch nach Wochen als Schreckgespenst der Wundstarrkrampf, der Tetanus. Mit einer krampfhaften Zusammenziehung der Gesichtsmuskulatur beginnend, so daß die Ernährung oft nur mit einem Schlauch vorgenommen werden kann, breitet er sich schließlich über den ganzen Körper aus und löst schon bei der geringsten Erschütterung in der Umgebung des Kranken, etwa durch das Oeffnen der Tür oder durch das bloße Auftreten, lebhafte Krämpfe aus. Alle diese Erscheinungen werden durch den Tetanusbazillus hervorgerufen, der sich in der Erde vor allem gut gepflegter Gärten, im Pferdemist usw., besonders häufig findet und mit dem Schmutz in die Wunde kommt. Glaubt man eine so verunreinigte Verletzung vor sich zu haben, so kann man vorbeugend durch Ausschneiden der beschmutzten Wunde, gegebenenfalls auch durch eine Amputation und Einspritzung eines Serums wirken, das von mit Tetanusbazillen geimpften Pferden gewonnen wird. Ueber den Wert dieses Antitoxins gehen die Meinungen noch auseinander. Ist der Starrkrampf einmal ausgebrochen, so gibt man statt des wenig wirksamen Morphiums besser Chloralhydrat durch den Mund oder als Einlauf, während nach neueren Berichten sehr gute Erfolge mit Einspritzungen einer 20%igen Magnesiumsulfatlösung in den Rückenmarkskanal oder noch bequemer unter die Haut erzielt worden sein sollen. Auch unsere, allerdings nur geringen Erfahrungen mit diesem Mittel sind ermutigend. Wie erschreckend gerade beim Starrkrampf die Sterblichkeit ist, zeigen folgende wenige Zahlen: bis zum September waren in den württembergischen Reserve-Lazaretten 65 Tetanuskranke in Behandlung, davon war keiner genesen; soweit sie sich nicht noch in Behandlung befanden, waren alle gestorben. Zwei jetzt noch in unserer Behandlung stehende Kranke scheinen nach sechswöchiger Behandlungsdauer auf dem Wege der Besserung zu sein.

Nun noch einige wenige Worte über Verletzungen des Kopfes und Rumpfes.

Bei den Schädelschüssen unterscheiden wir Streif-, Prell-, Steck- und Durchschüsse, die, je nachdem sie durch Mantelgeschoß oder Schrapnell hervor-



gerufen sind, eine verschiedene Behandlung erfordern; doch vermeiden wir auch hier nach Möglichkeit alle operativen Eingriffe. Eine Ausnahme machen die Fälle, wo Ausfalls- oder Reizerscheinungen des Gehirns anzeigen, daß gewisse Zentren, beispielsweise durch eingedrückte Knochensplitter, Schaden gelitten haben; und weiterhin die sogen. Tangentialschüsse, bei denen das Geschoß beim Hinstreifen über die Hirnoberfläche Teile der Kopfbedeckung, Haare und Knochensplitter mit in die Tiefe gerissen hat, so daß die Gefahr einer Infektion besonders groß ist.

Auf die einzelnen operativen Verfahren und die durch sie erzielten Erfolge einzugehen, würde hier zu weit führen, doch sei betont, daß nach der Statistik von Holbeck über 485 Fälle von Schädelverletzungen aus dem russisch-japanischen Krieg von den Verwundeten, die überhaupt zum Lazarett kamen, noch 75% geheilt wurden. Dabei ist eine baldige Lazarettbehandlung äußerst wichtig, obwohl hier ein längerer Transport noch eher gut vertragen wird als bei Bauchschüssen, von denen ungefähr 50% tödlich verlaufen. Daß diese Zahl nicht noch größer ist, liegt zu einem guten Teil daran, daß bei einem im Gefecht liegenden Soldaten der Magendarmkanal meist aus leicht begreiflichen Gründen leer ist, so daß durch baldige Verklebung der Darmschlingen untereinander oder mit benachbarten Organen ein Austreten von Inhalt und damit die verhängnisvolle Bauchfellentzündung verhindert oder zum mindesten örtlich beschränkt bleiben kann, ja, wir entziehen deshalb sogar den Patienten tagelang die Nahrung und geben auch nur wenig Wasser als Klistier, wenn wir nicht operieren können oder wollen, denn ein nicht unbedingt nötiger Eingriff soll für das Feldlazarett aufgehoben werden, wo eine bessere ärztliche Versorgung und vor allem dauernde, gleichmäßige Pflege möglich ist.

Wie und was da im einzelnen Falle operiert werden muß, können wir hier leider nicht weiter erörtern, auch eine Fülle interessanter Verletzungen an anderen Organen: Herz, Lunge, Rückenmark, mußte unerwähnt bleiben. Aber auf eine Frage, die vielleicht aufgeworfen werden könnte, möchte ich die Antwort nicht schuldig bleiben: Sind die Erfolge der vielgerühmten konservativen Behandlung gegenüber der sonst geübten mehr operativen wirklich so gut, wie immer betont wurde? Eine kleine Statistik möge es beweisen. In dem Reserve-Lazarett II Stuttgart und den ihm angegliederten Lazaretten wurden in diesem Kriege bei einer achtwöchigen Tätigkeit bisher 1200 deutsche und französische Soldaten, und zwar mit verschwindenden Ausnahmen chirurgisch Kranke und zum Teil auch sehr schwer Verletzte behandelt; davon starben 3, während 587 als geheilt zum Truppenteil entlassen werden konnten. Das entspricht einer Heilungsziffer von fast 50%, einer Zahl, die uns sicher die volle Berechtigung gibt, guten Muts in der einmal für richtig befundenen Behandlungsart fortzufahren.

Die Krankenpflege im Kriege.

Von Dr. Georg Stehli. Mit Abbildung.

Die heutige Kriegsführung läßt sich in ihren Grundzügen mit drei Worten ausdrücken: Marschieren, schlagen und dann wieder marschieren. Dazu ist aber eine gut ausgebildete und gesunde Truppe erforderlich, und nur die Armee vermag andauernd Großes zu leisten, die am widerstandsfähigsten und allen Strapazen und Entbehrungen gewachsen ist. Die Gesundheitspflege spielt daher in jedem Heere mit die wichtigste Rolle. Sie ist gerade bei uns mit bekannter deutscher Gründlichkeit bis in die kleinsten Einzelheiten durchgeführt und wappnet Vaterland und Armeen gegenüber jeglicher Seuchengefahr: Typhus, Ruhr, Cholera und Pest. Dazu gehört, daß die erste Hilfe im Bereich der kämpfenden Truppen rasch und umfassend einsetzt und daß unmittelbar hinter der Gefechtslinie die Kranken und Verwundeten sofort gesammelt und durch ein gut organisiertes Transportwesen rasch der ärztlichen Hilfe zugeführt werden.

Sobald die vorgehenden Truppen sich zum Gefecht entwickeln, sammeln sich hinter jedem Bataillon die dazu gehörenden 16 Krankenträger mit ihren 4 Tragbahren und legen mit Eintritt größerer Verluste hinter der Schützenlinie (1) den Truppenverbandplatz (2) an (nach Möglichkeit für das Regiment nur einen), wozu es genügt, daß der zweispännige Infanterie- oder Kavallerie-Sanitätswagen, der außer Arznei- und Verbandmitteln 4—5 Krankenbahren, 20 Verbandzeugtornister und dgl. enthält, oder der Sanitätskasten (bei der Artillerie) an einem vom Gefechtsfelde aus leicht zugänglichen, vor Gewehr- und Geschützfeuer geschützten Platze aufgestellt wird. Hier werden die Verwundeten zunächst gesammelt, erquickt, untersucht und für die Fortschaffung verbunden. Operationen werden hier nur in den dringendsten Fällen ausgeführt und nur da, wo etwa durch Verletzung großer Blutgefäße deren Unterbindung erforderlich ist. Die Krankenträger, kenntlich an der Genfer-Kreuzbinde um den linken Arm, werden von den von jeder Kompagnie zu stellenden 4 Hilfskrankenträgern, in erster Linie Musikern und Hilfsmusikern, in ihrer schweren Arbeit unterstützt. Die Hilfskrankenträger, die im Gegensatz zu den Sanitätssoldaten nicht unter dem Schutze der Genfer Konvention stehen, legen am Truppenverbandplatz Gepäck und Gewehr ab, streifen eine rote Binde um den linken Oberarm und folgen,



soweit sie nicht auf dem Platze erforderlich sind, mit den Krankentragbahren und Verbandzeugtornistern gemeinsam mit der Hälfte der Krankenträger den Truppen ins Gefecht, um die Verwundeten aufzusuchen und zurückzutragen. Da aber besonders während eines heftigen Artilleriefeuers die Krankenträger nicht immer bis zur vorderen Gefechtslinie vorgehen können, sind zur Selbsthilfe jedem Angehörigen des deutschen Feldheeres zwei äußerst zweckmäßige Verbandpäckchen mitgegeben, die es ihm ermöglichen, sich selbst oder verwundeten Kameraden schon innerhalb der Schützenlinie den ersten Notverband anzulegen. Diese Päckchen sind in wasserdichte Zwirntuchhüllen eingewickelt und enthalten eine $4^1/_2$ m lange und $7^1/_2$ cm breite Mullbinde, auf der noch eine rotgefärbte, aber sterile Kompresse aufgenäht ist. Damit sie sofort zur Hand sind, werden die Päckchen von den Mannschaften in einem Täschchen getragen, das auf das Futter des linken Rockvorderschoßes nahe der unteren Ecke aufgenäht ist. Müssen Kranke und Verwundete aus irgendwelchen Gründen, besonders infolge heftigen Feuers, zunächst auf dem Gefechtsfelde liegen bleiben, so benutzt man dazu die Zeltbahnen von Verwundeten und Gefallenen und macht die Stellen durch Strohwische oder sonstwie für das Auffinden leicht kenntlich. Nach dem Gefechte suchen die Krankenträger, oft von Sanitätshunden geführt, das Schlachtfeld in der Nähe, besonders Gebüsche, Gräben, Häuser usw. nach Gefallenen und Verwundeten ab, während Soldaten-Patrouillen zu deren Schutz gegen plünderndes Gesindel das Gelände durchstreifen oder den Gefallenen die letzte Ruhestätte bereiten.

Sobald die Gefechtslage eine dauernde und wirksame Tätigkeit ermöglicht, richtet die bei der Infanteriedivision befindliche Sanitätskompagnie (jedes Armeekorps hat drei Sanitätskompagnien, die aus je 3 Offizieren, 9 Ärzten und ungefähr 222 Krankenträgern nebst Begleitpersonal bestehen) in nächster Nähe fahrbarer Straßen, nahe einer Wasserstelle und in nicht zu weiter Entfernung des Gefechtsfeldes möglichst in Anlehnung an Häuser oder einzelstehende Gebäude den Hauptverbandplatz (3) ein und macht ihn mit der deutschen Flagge und der Roten-Kreuzfahne und nachts mit roten Laternen weithin kenntlich, damit er auch von den vom Schlachtfeld allein zurückgehenden Leichtverwundeten nicht verfehlt wird. Der Hauptverbandplatz soll den Verwundeten in größerem Maße, als es die Truppenverbandplätze vermögen, ärztliche Hilfe gewähren. Von hier aus ziehen die Krankenträger und Krankenwagen aufs Gefechtsfeld, von hier aus werden auch die Wagenhalteplätze unterwegs angelegt, wenn die Krankenwagen nicht unmittelbar bis zu den Verwundeten heranfahren können. Wo es möglich ist, wird der Hauptverbandplatz mit den Truppenverbandplätzen zusammengelegt, damit deren Personal und Material möglichst bald wieder ihren vorgehenden Truppenteilen angeschlossen werden kann. Inzwischen werden alle für den Empfang und die Rückbeförderung erforderlichen Vorkehrungen getroffen: Kochstellen zur Labung angelegt, Untersuchungsplätze, Plätze für Sterbende und für Tote und dergl. errichtet, ferner Stroh, Decken und sonstige Hilfsmittel, auch Vorspänner für die Beförderung beigetrieben. Die eintreffenden Verwundeten werden sofort untersucht, nötigenfalls operiert, in marschfähige, transportfähige und nicht transportfähige eingeteilt und jeder mit einem weißen Wundtäfelchen versehen, auf dem Art der Wunde, Behandlung usw. aufgeschrieben sind. Bei transportfähigen Verwundeten ist das Täfelchen außerdem noch mit einem roten, bei nicht transportfähigen mit zwei roten Längsstreifen versehen. Die marschfähigen Leichtverwundeten geben ihre Munition bis auf einige Patronen ab und marschieren dann mit ihren Waffen geschlossen auf der Landstraße nach dem weiter zurückliegenden Leichtverwundetensammelplatz oder auch unmittelbar bis zur nächsten Etappenstation, von wo ihre Beförderung nach der Heimat erfolgt. Die schwerer Verwundeten des Hauptverbandplatzes und der Truppenverbandplätze werden möglichst schnell auf Wagen aller Art: Krankenwagen, Autos, landwirtschaftlichen Wagen usw. nach einem Feldlazarett (4) überführt, das, wenn der Gang des Gefechts sich übersehen läßt, in der Nähe des Hauptverbandplatzes, jedoch nicht in unmittelbarem Gefechtsbereich, in Ortschaften mit geeigneten Räumlichkeiten oder in einzelstehenden größeren Gebäuden (Fabrik, Schloß usw.) eingerichtet und erforderlichenfalls durch Zelte und Baracken noch erweitert wird. Jedes Feldlazarett, von denen das Armeekorps über 12 verfügt, kann 200 Kranke und Verwundete in Lazarettpflege nehmen und ist zu diesem Zwecke mit allen klinischen Einrichtungen versehen. Zu seiner Erkennung dienen die deutsche Flagge und die Rote-Kreuzfahne und des Nachts rote Laternen. Treffen die Verwundeten von den Verbandplätzen oder unmittelbar vom Schlachtfelde ein, so werden sie zunächst gespeist, gereinigt und gelagert. Die nicht transportfähigen bleiben so lange in Lazarettpflege, bis ihr Zustand die Rückbeförderung gestattet oder





Die Krankenpflege im Kriege.

Aus der Feuerlinie (1) werden die Verwundeten nach dem Truppenverbandplatz (2) und nach dem Hauptverbandplatz (3) gebracht. Dann erfolgt die überführung in das Feldlazarett (4) und in das stehende Kriegslazarett (5). Die Beförderung in die Heimat (7) erfolgt durch den Lazarettzug (6) oder den Lazarettautozug (6a). — (Aus der Zeitschrift „Der Krieg", Illustr. Chronik des Krieges 1914.)

bis ihre weitere Fürsorge die Etappenbehörde übernimmt, die die Umwandlung der Feldlazarette in stehende Kriegslazarette (5) veranlaßt, indem sie das Personal und das Material ablöst und durch freiwillige Krankenpfleger ersetzt. Je nach Bedarf errichtet sie an den Etappenhauptorten weitere Etappenlazarette für die Kranken der Etappentruppen und der durch das Etappengebiet geführten Truppenkörper, legt außerdem besondere Heilanstalten (Geisteskrankenabteilungen, Seuchenlazarette usw.) an, regelt die Tätigkeit der freiwilligen Krankenpflege im Etappengebiet und sorgt für Nachschub von Sanitätsausrüstungen und für die Rückbeförderung der Kranken und Verwundeten des Feldheeres in die Heimat. Diese Beförderung untersteht der Krankentransportabteilung der Etappeninspektion, die auch Verband-, Erfrischungs- und Krankensammelstellen unterwegs einrichtet, und erfolgt teils auf der Landstraße mit Lazarett-Autozügen (6a), teils auf Feldbahnen bis zu den Eisenbahn- und Wasser-Hauptetappenorten. Von hier werden die Verwundeten in Lazarett- und Hilfslazarettzügen (6) oder in Krankenschiffen von freiwilligen Krankenpflegern nach der Heimat (7) geleitet, wo sie in den vom ersten Mobilmachungstage an bereitstehenden Reservelazaretten endlich die wohlverdiente Ruhe finden. Von zarten Frauenhänden gebettet und gepflegt und von dankbaren Mitbürgern mit allerlei Liebesgaben reichlich bedacht, gehen sie ihrer baldigen Heilung entgegen, um aufs neue hinauszueilen zu den im Kampfe zurückgebliebenen Kameraden, mit denen sie so oft Freud und Leid des rauhen Kriegerlebens in treuer Kameradschaft geteilt haben.

Hermann Löns †.

Ein wohlgezielter Herzschuß hat einen unserer Besten auf Frankreichs blutgedüngtem Boden gefällt: unser Hermann Löns ist den Heldentod für sein heißgeliebtes Vaterland gestorben, dessen Schönheit und Eigenart seine kraftvolle Feder zu schildern wußte, wie kaum eine andere. Neben Ludwig Frank ist er wohl bisher das edelste Opfer unter den Freiwilligen dieses männermordenden Krieges. Wer ihn kannte, den hohen, sehnigen Mann mit dem scharfen Adlerblick, dem heißblütigen Jägerherzen und dem naiven Kindergemüt, der hat wohl keinen Augenblick daran gezweifelt, daß er ihn in den vordersten Reihen der freiwilligen Kämpfer finden würde. Ohne Zaudern ist der 48 jährige, der nie den bunten Rock getragen, zu den Fahnen geeilt, hat sich als gemeiner Soldat einstellen lassen und mit seinem Herzblute die Liebe zum Vaterland besiegelt, der seine Feder so oft überwältigenden Ausdruck verliehen hatte. Auch unsere Leser werden ihn lieb gewonnen haben und mit aufrichtigem Schmerz die Kunde von seinem Opfertod erfahren; ging doch von jeder seiner prachtvoll abgerundeten, den Verstand fesselnden, das Gemüt packenden, greifbar plastischen Tierschilderungen etwas so sieghaft Bezwingendes aus, wie es nur die Vereinigung inniger Heimatsliebe und scharfer Naturbeobachtung, glühender Begeisterung und ernsten Forscherdrangs zuwege bringt. Von Alfred Brehm abgesehen, hat noch keiner den naturkundigen Jäger, den beobachtenden Forscher und den begabten Schriftsteller so glücklich in einer Person verkörpert, und gerade diesem Umstande verdankt Hermann Löns seine glänzenden Erfolge. Er war aber auch zum Jagen und Beobachten wie geschaffen: hellhörig wie der Luchs, scharfäugig wie der Falke, lautlos anschleichend wie der Fuchs, geduldig ausharrend wie die Wildkatze. Von den Tieren des Waldes hat er mehr gelernt als von den Professoren. So drängte ihn die ganze Art seiner Begabung zum Beruf des Jagdschriftstellers, und als solcher hat er uns sein Eigenstes und Schönstes gegeben. Seine in allen möglichen Fachzeitschriften zerstreuten Schilderungen auf diesem Gebiete sind wahre Perlen klassischer Darstellungskunst, die sich turmhoch über das gewöhnliche Geschreibsel erheben und so leicht nicht der Vergessenheit anheimfallen werden. Seine Liebe galt nicht nur dem jagdbaren Wilde, dem er vor allem auch Schirmer und Heger war, sondern mit gleicher Innigkeit umfaßte er alle Tiere des Waldes, beobachtete den leichtbeschwingten Singvogel ebenso sorgfältig wie den stolzen Hirsch, die unscheinbare Schnecke ebenso verständnisvoll wie das schlanke Reh. Eine Reihe seiner besten Aufsätze, die förmlich Waldesduft und frischen Erdgeruch ausströmen, hat er in „Mein grünes Buch“ und „Mein braunes Buch“ vereinigt. Viele seiner Arbeiten haben auch hohen wissenschaftlichen Wert, obwohl er sich oft genug in scharfen Gegensatz zu den zünftigen Gelehrten setzte. Er war eben durch und durch ein Mann der Praxis, dem Probieren über Studieren ging, und dessen scharfen Sinnen der Anstand am Waldesrande mehr sagte als die dicksten Bücher. Beherrschte er auch die Fachliteratur nicht ganz, so kam ihm doch so leicht keiner an praktischer Kenntnis des Tierlebens gleich. Für ihn hatte das grüne Blättermeer kein Geheimnis, er war „vogelsprachekund wie Salomo“, und eine frische Schneedecke entschleierte ihm die intimsten Vorgänge aus dem Leben seiner Lieblinge. Alles Gekünstelte war ihm in tiefster Seele zuwider, in der Schriftstellerei und Dichtkunst sowohl wie bei der Jagd und in der Naturkunde. Deshalb haßte er, der auf einsamer Pirsch so Hervorragendes leistete, die großen Treibjagden mit ihren Massenstrecken und ihrem Schlachthausgeruch, deshalb liebte er die Balzjagd auf Ur- und Birkhahn und verabscheute das bunte Gewimmel in den Fasanerien, wies überhaupt alles Fremde in der heimischen Natur weit von sich. Aus ähnlichen Gründen wurde er, der Hohepriester reiner Naturliebe und bewußten Naturgenusses, zu einem der schärfsten und erbittertsten Gegner der von anderer Seite zum Zwecke der Vogelzugsforschung so eifrig befürworteten Vogelberingung. Niemand hat

den Beringungsfanatikern so bittere Wahrheiten gesagt wie er, der in jeder Lage einen ganzen Mann stellte. Überhaupt schlug er, sich seines inneren Wertes wohl bewußt, eine verteufelt scharfe Klinge und war deshalb ein sehr gefürchteter Gegner. Bei solchen Auseinandersetzungen konnte er auch über ätzenden Spott und grausame Ironie verfügen. Was allen seinen Aufsätzen einen so unwiderstehlichen Zauber verleiht, das ist die geradezu leidenschaftliche Heimatliebe und die kraftvolle Bodenständigkeit, die feste Männlichkeit und das kernige Deutschtum, das sie alle atmen. Hermann Löns war durch und durch Germane, ein deutscher Mann vom Scheitel bis zur Sohle, aller Fremdtümelei gründlich abhold. Am meisten tritt dies wohl in seinen vielen Heidebildern hervor, die zu seinen liebenswürdigsten Schöpfungen gehören. Niemand hat die Eigenart der Heide so innig aufgefaßt wie er, niemand ihre spröde Schönheit so tief empfunden wie er, niemand den wortkargen Heidjer so gut verstanden wie er, der doch gar kein Sohn der Heide, sondern am 29. September 1866 zu Kulm im fernen Westpreußen geboren und erst in vorgerücktem Alter nach Hannover gekommen war, wo er die dem „Hannoverschen Tagblatt" angegliederte wöchentliche Unterhaltungsbeilage mit feinstem, echt dichterischem Verständnis leitete und mit Vorliebe auch an der heimatkundlichen Zeitschrift „Niedersachsen" mitarbeitete. Die Lüneburger Heide hatte es seinem Dichterherzen angetan, und ihr Zauber ließ ihn nicht mehr los; ihr galt sein schönster Sang. Die Schaffung des Naturschutzparkes dort war so recht nach seinem Sinn, und willig stellte er sich, sonst schwer für solche Dinge zu haben, in den Dienst der schönen Sache, wenn auch manches dabei nicht ganz seinem Geschmack entsprach. Er, der Naturforscher und Heidekenner, wäre — wenigstens nach meiner Ansicht — der richtige Mann an der Spitze, der berufene Verwalter des ersten deutschen Naturschutzparks, dieses köstlichsten Kleinods gewesen. Nun ist er uns allzu früh entrissen worden! In den letzten Jahren hat er sich mit rasch steigendem Erfolge auch auf dem Gebiete des Romans versucht, und gerade hier hätten wir wohl noch ganz Großes von ihm erwarten dürfen. Mag auch die strenge Fachkritik manches an seinen kerndeutschen Bauernromanen („Dahinten in der Heide", „Der letzte Hansbur", „Der Werwolf" u. a.) auszusetzen haben, sie packen und fesseln doch vom ersten bis zum letzten Wort, und sie stellen nicht nur köstliche Naturschilderungen, sondern auch greifbar lebendige, festgefügte Menschen vor uns hin. Ihre kräftige Bodenständigkeit erwarb ihnen viele Freunde und begeisterte Verehrer, denn von den neuzeitlichen Ehebruchsromanen mit ihrer inneren Unwahrheit, ihrer geistreichelnden Philosophie und ihrer seelischen Haarspalterei war man übersättigt und auch von dem englischen Firlefanz, von französischer Leichtfertigkeit und nordischer Grübelei hatte man nachgerade genug. So mundete die Lönssche Kost wie Hering mit Pellkartoffeln bei einem Kater. Ähnliches gilt von seiner Lyrik, die aber auch die zartesten Saiten dichterischer Kleinkunst anschlagen konnte. Alle seine Lieder quellen frisch und ungezwungen aus vollem Herzen und haben so gar nichts Gekünsteltes und Gemachtes an sich. Deshalb sind sie auch so leicht sangbar (viele sind schon vertont worden), und sie verdienten es wohl, in einem Bande gesammelt und so dem ganzen Volke zugänglich gemacht zu werden. Fremden gegenüber zunächst wortkarg und verschlossen, war Löns doch einer der geistreichsten und unterhaltendsten Plauderer, wenn er ins richtige Fahrwasser kam und auf wirkliches Verständnis zu treffen glaubte. Dann zeigten sich seine Vielseitigkeit, seine scharfe Beobachtungs- und seine glänzende Darstellungsgabe im hellsten Lichte. Unvergeßlich wird mir eine Nacht in einem Hannoverschen Kaffeehaus bleiben, die ich nach einem Vortrage über die Naturschutzparkbewegung mit ihm und zwei anderen Zoologen verbrachte. Hier taute Löns beim Glase Münchener auf und kam auf das unerschöpfliche Gebiet der Heide- und Bauernschnurren. Bald sprach er allein, wir hingen mit größter Spannung an seinem Munde, unbemerkt entflogen die Stunden, und der Schluß war, daß im Morgengrauen das ganze Kaffeehaus, Wirt, Kellner, Schach- und Billardspieler, Zeitungsleser und Liebespärchen, dicht gedrängt als dankbare Zuhörerschaft um unser Tischchen herumstanden und sich förmlich in Lachkrämpfen wälzten. Äußerlich hat Hermann Löns lange Jahre hindurch das lockere und bewegte Leben des literarischen Bohémien geführt. Der Menschenkenner wird es verstehen, daß sein Feuergeist und sein unbändiger Freiheitsdrang sich schlecht mit einem geregelten bürgerlichen Dasein vertrugen. Ein lauwarmer Philister, ein pflaumenweicher Tugendbold wären nie *der* Hermann Löns, nicht *unser* Hermann Löns gewesen! Diese Kraftnatur mußte sich austoben, wollte sie sich nicht selbst verzehren. In Eugen Diederichs fand Löns zuletzt einen verständnisvollen und seine Eigenart würdigenden Verleger, der ihn mit unmerklicher Sanftheit in geregeltere Bahnen lenkte. Aber lange Zeit hindurch war sein Familienleben nicht sehr glücklich, konnte er bei seiner kostspieligen Lebensweise und bei seiner gebefreudigen Gutmütigkeit nicht aus einer ewigen Geldklemme herauskommen trotz der hohen Einnahmen, die ihm in späteren Jahren seine gewandte und von den Verlegern gesuchte Feder verschaffte. War er in der richtigen Stimmung, so arbeitete er ungemein rasch, leicht und flüssig, wie alle wahren Talente. Wollte sie sich aber nicht einstellen, drohten ihn die Widerwärtigkeiten des Alltags zu übermannen, dann warf er unwillig Papier und Feder beiseite, hing die treue Büchse über die Schulter, pfiff seinem Hunde und flüchtete hinaus in die nebeldampfende Heide, die ihm neue Kraft gab. Dort pirschte er auf den roten Bock, belauerte den balzenden Hahn, beobachtete die schreienden Zugvögel, dort machte er den drallen Bauerndirnen in den Spinnstuben den Hof, raufte mit den eifersüchtigen Dorfburschen und vertrug sich wieder mit ihnen beim lärmenden Zechgelage. Nur in der freien, weiten Heide fühlte er sich wohl, nur in ihr konnte er sich recht austoben. So ist der Westpreuße ganz zu einem Sohn des hannoverschen Heidelandes geworden, und die Heidjer, die seine manchmal reichlich tollen Streiche mit Bewunderung erfüllten, sahen in ihm einen der Ihrigen. Nun wird er nimmer wiederkehren zu den alten, eichenumrauschten Hünengräbern, nun hat sein wildes, heißes, rastloses Herz aufgehört zu schlagen, durchbohrt vom Langblei des Erbfeindes. Tierkunde, Dichtkunst, Heimatsinn, Naturschutz, Jagd und Deutschtum, sie alle verlieren gleich viel an dem kraftstrotzenden Mann. Unsere Leser aber legen mit mir ein grünes Tannenreis, den alten Jägerbruch, auf das frische, einsame Grab in Welschland.

Dr. Kurt Floericke.

Die Moorgelände Ostpreußens.

Von **R. Potonié.**

Mit 2 Abbildungen.

92000 Russen haben sich den deutschen Siegern ergeben müssen, weil es der Umsicht unserer höheren Führer gelungen ist, dem Feind den Rückzug abzuschneiden und ihn in das von Mooren durchsetzte Gelände der Masurischen Seen zu drängen.

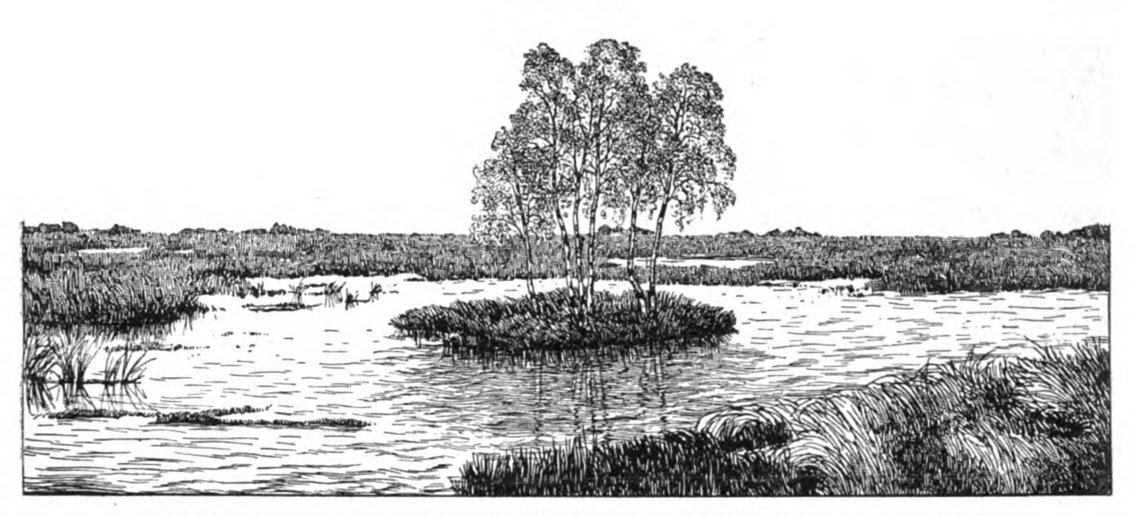
Ostpreußen ist ja die an jungfräulichen Mooren reichste Provinz Deutschlands, und die eigenartige dortige Landschaft hat deshalb von jeher viel Beachtung in den Kreisen der Naturfreunde gefunden.[1] Heute aber wird es den Leser ganz besonders interessieren, die wichtigsten Arten der dortigen Moore kennen zu lernen.

Eine erhebliche Anzahl aller Moore pflegt durch die langsame Verlandung von Seen zu entstehen. Das geht bei ganz ruhigen Seen sogar ziemlich schnell, indem zunächst durch die Leichen und Schalen mikroskopischer, das Wasser bewohnender Lebewesen, später durch die Reste von Wasser- und Sumpfpflanzen eine Auffüllung des Seebeckens eintritt. So entsteht erst der breiige Faulschlamm, dann der Flachmoortorf. Solange diese Torfdecke nicht eine erhebliche Stärke erreicht hat, kann sie nur mit größter Gefahr beschritten werden. Oft siedeln sich binnen kurzem auf solchem „Schwingmoor" Erlen an, so daß das Gelände allmählich zu einem Erlenschwingmoor wird. Wenn sich dann in diesem Moor der Torf weiter und weiter anhöht und sich der Boden mehr und mehr sackt, dann wird aus dem Erlenschwingmoor langsam ein Erlenstandmoor, das ohne jede Gefahr betreten werden kann. Noch später werden die Erlen von Birken unterbrochen oder abgelöst. Wo der Mensch nicht Entwässerungsgräben anlegt, da höht sich der Torf immer weiter und weiter zu mächtigen Schichten an, entfernt so die Vegetationsdecke immer mehr vom Grundwasserspiegel und damit vom mineralhaltigen Wasser. Der Baumbestand tritt deshalb ständig zurück. Zunächst finden sich im wesentlichen Fichten ein, dann Kiefern, die immer kleiner und krüppelhafter werden, und schließlich erblicken wir nur noch ganz klägliche Krüppelkiefern, die mit dem Torfmoos, das jetzt mächtig überhand zu nehmen beginnt, mühsam um ihr Leben kämpfen. Je weiter die Alleinherrschaft des Torfmooses vorschreitet, um so gefährlicher beginnt nun auch wieder das Betreten des Moores zu werden. Es stellt in diesem Entwicklungszustand das typische Hochmoor dar. Das Torfmoos hat nämlich die Eigenschaft, das Wasser wie in einem Schwamm in sich aufzuspeichern, und der schon ziemlich trocken gewesene Boden beginnt deshalb wieder zu versumpfen. Wie ein Uhrglas legt sich das oft kilometerbreite Moospolster auf das Flachmoor, und wenn nun Regenwasser auffällt, beschleunigt es ungemein die Versumpfung, ja es kann bei besonders heftigen Regengüssen geschehen, daß sich die Decke in einer einzigen Nacht zerklüftet und infolgedessen kleine Teiche neu aufblinken. Diese füllen sich später gelegentlich wieder mit lockeren Moosen, in



Hochmoor am Gr. Friedrichsgraben (Kanal) bei Labiau (Regbez. Königsberg). Aufnahme von R. Potonié.

[1] Vergl. Ribbeck, K., Ostpreußische Moorlandschaften. Kosmos 1909, S. 30.

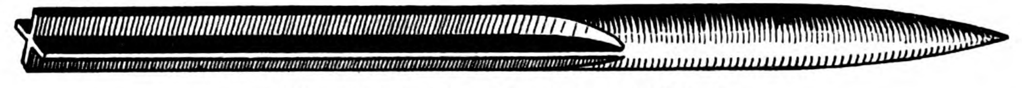

Typische Landschaft aus Ostpreußens Moorsümpfen: Hochmoorteich (Blänke) mit Bauminsel.

denen ein Unvorsichtiger leicht versinkt. Wenn die Hochmoorteiche überfließen, bilden sich schwer überschreitbare Bäche, die Rüllen, die dem Hochmoorrande zufließen und ihn vollkommen verwässern. Auch diese Rüllen können sich wieder zuziehen und so heimtückisch die Gefahr noch steigern. Da aber die Pflanzen im Moor je nach der Art seiner Beschaffenheit verschieden sind, ist der Pflanzenkenner leicht in der Lage, sich den Ort auszusuchen, wo er seinen Fuß ohne Gefahr hinsetzen kann. Man sieht daraus, daß auch dem Militär einige botanische Kenntnisse in Kriegszeiten sehr zustatten kommen können.

Vermischtes.

Der Fliegerpfeil. (Mit Abb.) Einem Vortrag des Herrn Lazarettarztes Dr. Volkmann im Stuttgarter Ärzteverein verdanken wir die folgenden Ausführungen über dieses neueste Wurfgeschoß. In Frankreich und neuerdings auch in Deutschland hat man während des Krieges ein altes Geschoß neu aufleben lassen: den Pfeil. Dadurch reiht sich in das gewohnte Bild der Kriegsverletzungen durch Gewehr, Granate, Schrapnell und Bajonett ein neues ein, das zwar an sich keine großen Besonderheiten etwa gegenüber einfachen Stichverletzungen im Frieden zeigt, aber doch mancherlei Interessantes in der Art seiner Wirkung bietet. Dr. Volkmann konnte über 13 derartige Fälle berichten und läßt die Betroffenen selbst von dem Vorgang erzählen: „Unser ... Regiment lag am 1. September, nachmittags 5 Uhr, in der Nähe von L. am Rastplatz, die Bataillone in Kompagniefront mit etwa 8 Schritt Zwischenraum zwischen jeder Kompagnie, das 1. Bataillon in der Mitte, das 2. links und das 3. rechts davon, während zwei Flieger in etwa 1200—1500 m Höhe über uns kreisten. Plötzlich fühlte ich, so berichtet der eine, einen stechenden Schmerz im rechten Fuß dicht oberhalb der Ferse. Im ersten Augenblick glaubte ich, von einem Nachbar aus Versehen gestochen worden zu sein, wurde aber sofort eines Besseren belehrt; denn um mich herum schrien fast gleichzeitig noch andere auf, auch die Pferde eines Packwagens wurden scheu. Als ich meinen Fuß betrachtete, steckte ein eiserner Pfeil etwa $1^1/_2$ cm darin, den ich sofort herauszog; auch ungefähr 15 Kameraden um mich waren von denselben Geschossen getroffen worden, der eine durch beide Waden, der andere wurde mit seinem Fuß dadurch an den Boden gespießt, einem dritten war der Pfeil in die Backe und den Mund gegangen, auch ein Pferd war dicht über dem Auge getroffen. Nachdem sich unser Erstaunen etwas gelegt hatte, konnten wir erst entdecken, woher wir beschossen worden waren. Wir konnten nur von den Flugzeugen aus so überschüttet worden sein. Alle unsere Verwundungen waren nicht schwer, so daß wir bald verbunden waren. So gut es ging, kroch nun jeder unter die Wagen, um sich zu schützen."

Soweit der eine Bericht. Dazu ist aus anderen Erzählungen noch zu entnehmen, daß etwa 50 Geschosse niedergingen, die vor allem das am weitesten nach rechts liegende 3. Bataillon trafen, dagegen nur einen Mann des 1. Stimmt dabei die Angabe, daß etwa 15 Mann verletzt wurden, so ergäbe dies das sehr befriedigende Trefferverhältnis von 33 %. Man kann also diesen Geschossen, wenn sie in dicht gedrängte, liegende Abteilungen treffen, eine gewisse Wirkung nicht absprechen, die zum mindesten bei der Neuheit der Geschosse sich in Verwirrung äußern muß, abgesehen davon, daß auch tödliche Verletzungen vorgekommen sind.


Fliegerpfeil in natürlicher Größe. Gewicht 21 g.



Es handelt sich um einen 10—12 cm langen Stift aus Preßstahl von 8 mm Dicke, dessen unteres Drittel massiv ist und in ein fast nadelspitzes verjüngtes Ende ausläuft, während die beiden oberen Drittel nur ein Gerippe von 4 dünnen Stäben stehen lassen, so daß sich auf dem Querschnitt ein sternförmiges Bild ergibt. Durch diese Verminderung der Metallmasse an ihrem Ende sausen die Pfeile mit der Spitze vornweg hinab und bestreichen wohl je nach der Schnelligkeit des Fahrzeugs einen verschieden großen Raum, der sich in dem einen Fall über 4 Kompagnien erstreckte. Die Pfeile haben ein Gewicht von 16—20 g und werden wohl kaum in so großen Massen neben den sonstigen notwendigen Dingen im Luftfahrzeug mitgeführt werden können, daß eine wirksame Beschießung möglich wäre.



Die Maas zwischen Namur und Dinant.

Die mit den Pfeilen verursachten Verletzungen waren fast durchweg ungefährlicher Art und heilten rasch und leicht. Große Gefäße oder gar Knochen scheinen selten verletzt worden zu sein, nur bei dem einen Kopfschuß trat sofort der Tod ein.

Unsere Abbildung zeigt einen dem französischen Vorbild nachgeahmten deutschen Fliegerpfeil. Mit echt deutscher Gründlichkeit gab eine Fabrik ihren Wurfgeschossen die eines humorvollen Beigeschmacks nicht entbehrende Aufschrift: Inv(ention) franç(aise) — Fab(rication) allem(ande).

Wandern u. Reisen in den Kriegsgebieten.





Die Schelde oberhalb von Antwerpen.

Unter diesem Titel wollen wir versuchen, von Zeit zu Zeit typische Landschaftsbilder unsern Lesern vorzuführen. Zunächst ein Bild von der Maas zwischen Namur und Dinant. Die aus Frankreich kommende Maas, deren 183 km langer Mittellauf auf Belgien entfällt, durchbricht zwischen Mézières und Namur die Kalkberge der Ardennen. Auf unserm Bilde sehen wir eine der zahlreichen Windungen des Flusses und den hier besonders steilen Westrand, der unseren Truppen bei dem Übergang soviel zu schaffen machte. Den ganzen Lauf des Flusses begleitet ein Kanal, der für Schiffahrtszwecke benutzt wird.

Das zweite Bild zeigt eine typische Scheldelandschaft beim Einfluß der Roppel in die Schelde. Im Hintergrunde das Städtchen Tamise, das von Fort Ruppelmonde beherrscht wird.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Mit vorliegendem November-Heft versenden wir die letzte Buchbeilage dieses Jahres „Die Milchstraße" von unserm jetzt ebenfalls im Feld befindlichen Mitarbeiter Dr. Fritz Kahn. Für den nächsten Jahrgang sind als Buchbeilagen vorgesehen von Wilhelm Bölsche: Der Mensch der Zukunft, ein Band, der außerordentlich interessant zu werden verspricht. Sodann folgt von Dr. Kurt Floericke: Gepanzerte Ritter (eine treffliche Naturgeschichte der Krebstiere), ferner von Professor Dr. Karl Weule eine Schilderung der Entstehung von Sprache und Schrift, die sich eng an die früheren Bücher des bekannten Verfassers anschließt. Auch von Dr. Hermann Dekker und von Arno Marx sind Bände versprochen. Da aber beide Herren einberufen sind, so kann der Zeitpunkt des Erscheinens noch nicht festgesetzt werden.

Die Mitglieder sehen aus dieser Liste, daß wir auch in der jetzigen schweren Zeit wiederum alles getan haben, um ihnen das Bestmögliche zu bieten. Wir benützen die Gelegenheit, allen Mitgliedern zu danken, die uns in der letzten Zeit durch zahlreiche Zuschriften erfreuten und besonders denen, die draußen ein Viertelstündchen Zeit gefunden haben, um nach ihrem Kosmos zu fragen. In fast allen Zuschriften aus dem Felde wird betont, wie unentbehrlich ihnen der „Kosmos" ist.

Redaktion und Geschäftsstelle des Kosmos.

Lesestoff für unsere Truppen: Von verschiedenen Kosmos-Mitgliedern wurde uns gemeldet, daß der Lesestoff in den Lazaretten, Wachtstuben, Etappenkommandos usw. ihrer Ansicht nach nicht immer gut ausgewählt, einseitig, manchmal sogar lehrhaft oder tendenziös sei, und daß Naturwissenschaftliches fast ganz fehle. Es sei deshalb dringend notwendig, Kosmosbändchen zu schicken.

Wir haben deshalb abermals eine große Anzahl Bändchen gestiftet und sind dabei von einer Reihe Mitgliedern kräftig unterstützt worden. Wir bitten daher unsere Mitglieder, auch ihrerseits dafür zu sorgen, daß überall Kosmoshefte und Kosmosbände verteilt werden.

Um recht vielen verwundeten und gesunden Soldaten das Lesen seiner Kosmosbändchen zu ermöglichen, hat unser

Wilhelm Bölsche

auf einen Teil seines Honorars verzichtet und uns gebeten, für diesen Betrag Bände an die Truppen zu verteilen. Wir freuen uns ganz außerordentlich, dies unsern Mitgliedern mitteilen zu können, und wir haben bereits mit dieser besonderen Verteilung, über die wir ebenso wie über andere Stiftungen hier berichten werden, begonnen.

Kosmos 1915: Wir bitten unsere Mitglieder, schon jetzt für Kosmos 1915 zu werben. Bei dem großen Ausfall im Anzeigenteil, dessen Einnahmen uns ja bisher die immer reichere Ausgestaltung des Kosmos ermöglichten, ist es dringend notwendig, daß dem „Kosmos" neue Freunde zugeführt werden. Verwenden Sie zu Weihnachten auch die ordentlichen Veröffentlichungen des Kosmos zu Geschenkzwecken, Sie werden mit ihnen überall Ehre einlegen. Selbstverständlich besorgen wir oder die vermittelnde Buchhandlung die Versendung von Büchern und Geschenken an die im Feld stehenden Truppen.

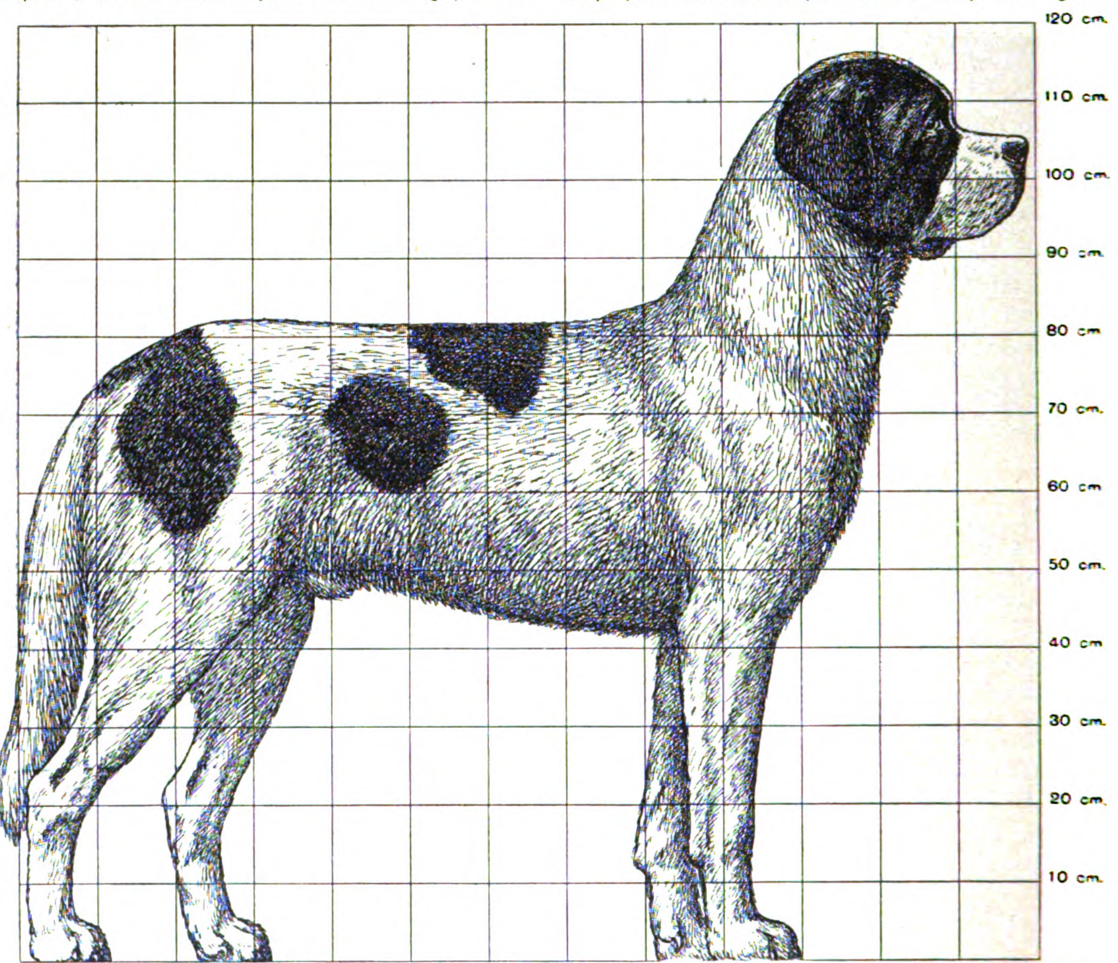
Dekker, Vom siegreichen Zellenstaat: Dieses treffliche Buch wird bei verschiedenen Samariter- und anderen Kursen von den Leitern wärmstens empfohlen. Wir bitten unsere Mitglieder dort, wo es nicht genügend bekannt, für die Einführung besorgt zu sein.

Kosmos-Prismenglas: Ein sehr schönes Geschenk, überdies außerordentlich praktisch fürs Feld, ist das Kosmos-Prismenglas, das von einer allerersten optischen Firma hergestellt und zum Vorzugspreis von M 90.— an Kosmos-Mitglieder abgegeben wird.

Mikroskope und mikroskopische Präparate: Auch während des Krieges ist das Kosmos-Mikroskop zu haben, ebenso wird sich manches Kosmos-Mitglied gern zu Weihnachten die Sigmundschen Präparate anschaffen. „Die Physiologie des Menschen und der Säugetiere" wird noch rechtzeitig vor dem Feste vollständig, und die 100 Präparate können in einem eleganten Leinwandkasten zusammen mit den 10 Textheften für M 98.— bezogen werden. Auch sind nach wie vor, solange Vorrat, einzelne Lieferungen zu haben, auch kann der Bezug nach und nach erfolgen. Besondere Prospekte sendet die Geschäftsstelle gerne kostenlos.

Unsere Hunderassen.

Der (stockhaarige) St. Bernhardshund. Eigenschaften: Gutmütig, hochintelligent, treu und charaktervoll, von selbstbewußter Kraft und Würde, ausdauernd, ruhig. Behaarung: Das sehr dichte Stockhaar ist die ursprüngliche Behaarung, es soll derb sein und glatt anliegen. Die Keulen sind leicht behoft, die Rute in der Mitte länger und dichter behaart, buschig, aber keine Fahne bildend. Beim langhaarigen St. Bernhardshund ist das Haar mittellang, schlicht bis leicht gewellt, nie gerollt und ebensowenig zottig. Gesicht und Behang sind kurz und weich behaart. Vorderläufe nur leicht befedert, an den Keulen stark entwickelte Hosen. Die Gebiß ist im Verhältnis zur Gestalt des Kopfes mäßig stark entwickelt. Nasenkuppe sehr kräftig, breit mit weitgeöffneten Nasenlöchern, immer schwarz. Der Behang ist ziemlich groß, am Ansatz mit stark entwickelter Muschel etwas abstehend, der vordere Rand aber fest am Kopfe anliegend. Die braunen Augen stehen mehr nach vorn, haben klugen, freundlichen Ausdruck; die unteren Lider schließen meist nicht ganz und bilden dann gegen die inneren Augenwinkel eckige Falten. Auffallend hervorstehende Tränendrüsen oder zu tief hängende Lider mit geröteten, wulstigen Bindehautfalten sind verwerflich. Hals: Sehr stark mit muskulösem Nacken. Kehl- und Hals-



Rute ist buschig, doch mäßig lang behaart; gelockte, gescheitelte oder Fahnenrute ist fehlerhaft. Farbe: Weiß mit rot, braun, gelb oder grau gescheckt, aber auch diese Farben mit weißen Abzeichen an Brust, Pfoten und Rutenspitze, Nasenband und Halsband. Genickfleck und Blässe sind sehr erwünscht. Niemals einfarbig ohne Weiß. Fehlerhaft sind alle anderen Farben außer der sehr beliebten dunkleren Verbrämung am Kopfe (Maske) und den Behängen (Ohren). Kopf wie der ganze Körper sehr kräftig und achtunggebietend. Oberkopf breit, Backen stark entwickelt, Stirnfurche tief. Der Oberkopf geht plötzlich, steil abfallend in die kurze, gerade Schnauze über. Die Lefzen des Unterkiefers nicht niederhängend. Das wamme nicht zu stark entwickelt. Brust: Mäßig tief, gut gewölbt; die Schultern schräg gestellt, breit und sehr muskulös. Rücken: Sehr breit und gerade, die Kruppe sanft abfallend. Läufe: Gerade und stark bemuskelt. Die Hinterhand gut, aber nicht zu stark gewinkelt mit außerordentlich kräftigen Keulen. Die Sprunggelenke je nach Entwicklung der Wolfsklauen an den Füßen etwas nach außen gedreht, aber nicht kuhhessig. Pfoten: Breit, mäßig geschlossen. Die einfachen Afterklauen (Wolfsklauen) tief angesetzt. Rute: Unvermittelt aus der Kruppe breit und kräftig herabhängend; lang und schwer, in der Erregung nach oben gebogen, aber nicht über den Rücken gerollt getragen.





An unsere Leser und Freunde.

Der furchtbare Krieg, der nach und nach, mittelbar oder unmittelbar, den ganzen bewohnten Erdball in Mitleidenschaft gezogen hat, zeitigt eine Fülle ungeahnter Überraschungen. Es ist so vieles ganz anders als in den früheren Kriegen. Zu der Überzeugung wird aber wohl schon heute jeder aufmerksame Beobachter gekommen sein, daß dieses gewaltige Ringen der Völker nicht durch tote Zahlen, sondern durch sittliche Festigkeit und namentlich auch durch überlegene Technik entschieden werden wird. Die Technik aber ist eine Tochter der Naturwissenschaften, und Deutschland darf sich dazu beglückwünschen, auf diesem Gebiete seit Jahrzehnten an der Spitze der Völker gestanden und bahnbrechend gewirkt zu haben. Mehr denn je ist heute der Krieg eine Wissenschaft, und zwar eine ungemein reich verzweigte und fein verästelte Wissenschaft. Tausende leicht erkennbare Fäden verbinden über das Gebiet der Technik hinweg die Kriegskunst mit den großen Problemen der Naturkunde. Andrerseits führen uns diese wieder zu den Urfragen über den Zweck alles Seins, über Werden und Vergehen, über Tod und Leben, über die Stellung der Menschheit auf diesem Planeten, über die Höherentwicklung unserer Kultur, über die sittliche Berechtigung des Krieges, über den Wert und die Notwendigkeit der Opferung des Einzelnen für die Gesamtheit. Nur wer so die erschütternden Zeitereignisse von höherer Warte aus betrachten lernt, wird sie recht verstehen, und er wird auch wahren Trost finden, falls ihn persönlich schweres Ungemach treffen sollte. Solchen Zielen hat unser „Kosmos" von jeher mittelbar zu dienen versucht, und er wird sie auch im neuen Jahrgange in erhöhtem Maße anstreben, sich inhaltlich nach Möglichkeit dem anpassend, was jetzt aller Herzen und Gemüter bewegt. Schriftleitung und Verlag sind sich bewußt, damit eine echt vaterländische Pflicht zu erfüllen, und das wird sie aufrecht erhalten und ihnen Stärke verleihen in schwerer Zeit. Fast neidisch blicken wir auf zu denen, denen es vergönnt ist, für des Vaterlandes Ehre ihr Bestes hinzugeben, in schlachtenzerwühlter Front ihr empörtes Blut zu verspritzen für den Fortbestand germanischer Kultur, gegen die eine Welt von Barbarei, Tücke und Hinterlist anstürmt. Aber auch uns Daheimbleibenden erwachsen in dieser ernsten Zeit hohe und heilige Pflichten, denn wir haben die schönsten Blüten eben dieser Kultur zu hüten und zu bewachen, daß sie nicht versengt werden von den lodernden Flammen dieses gehässigen Krieges, daß auch die noch schlummernden oder erst halb aufgebrochenen Knospen sich entfalten können zu reiner, versöhnender Schönheit. Dazu möchte der „Kosmos" seinen Anhängern behilflich sein. Die Wissenschaft schweigt auch unter dem Donner der Geschütze nicht, sie ruht nie, und die menschliche Erkenntnis schreitet rastlos vorwärts, auch wenn unzählige materielle Werte vernichtet werden. Auch in Zukunft wird also der Kosmos über ihre Fortschritte auf dem Laufenden erhalten und sie in besondere Beziehung zu den wuchtigen Zeitereignissen zu setzen suchen.



Die Zeitschrift erstrebt aber auch noch ein anderes, ebenso Wichtiges. Nichts vermag ja die Liebe zum Vaterlande nachhaltiger zu entfachen, die Anhänglichkeit an die heimische Scholle mehr zu vertiefen als die sinnige Betrachtung der uns umgebenden Natur, als die Beschäftigung mit ihren Geschöpfen. Der echte Deutsche liebt den Wald und seine Bewohner, und die Berührung mit der heimischen Natur, das innige Zusammengehörigkeitsgefühl mit ihr verleiht ihm immer neue Kraft. Gerade auf diesem Gebiete hat der „Kosmos", wie wir wohl ohne alle Überhebung sagen dürfen, seit seinem Bestehen mit unleugbarem Erfolge gearbeitet und die Freude an der heimischen Natur, das Verständnis für ihre Eigenart und Schönheit in weiten Kreisen unseres Volkes neu erweckt. Wir werden auch künftig inmitten des Kriegsgetümmels auf dieser Bahn unbeirrt fortschreiten, überzeugt, damit Gutes zu stiften, und wir werden nach wie vor auch fremde Länder und Völker, ihre Sitten und Anschauungen, dem allgemeinen Verständnis näher zu rücken suchen, um eine gerechte Beurteilung auch der Gegner zu ermöglichen. Hört man monatelang nur von Krieg und Schlachten, von Blut und Greueln, so stellt sich unwillkürlich das Bedürfnis nach einer stillen, ablenkenden Beschäftigung ein, nach friedlichen Freuden und reinen, bescheidenen Genüssen. Solche verschafft uns jederzeit das weite Gebiet der naturgeschichtlichen Liebhabereien, und deshalb werden wir auch diesen, anregend und belehrend, nach wie vor unsere vollste Aufmerksamkeit zuwenden müssen, mag das auch nur als Kleinarbeit erscheinen. Und noch eins! Oft ist in unserem ausgedehnten Briefwechsel von der großen „Kosmos-Gemeinde" die Rede, und in diesem hübschen Wort steckt eine tiefe und schöne Wahrheit. Zahllose Naturfreunde sind durch Vermittlung des „Kosmos" in anregenden Meinungsaustausch getreten, der sich oft zu persönlicher Freundschaft und zu gemeinsamem Zusammenarbeiten ausgewachsen hat. Möge das auch in Zukunft so bleiben, möge es da, wo es sich um in verschiedenen Ländern Wohnende handelt, auch beitragen zur Aufklärung des Auslandes! Schwere Zeiten pflegen ja Gesinnungsgenossen und Gleichstrebende noch enger aneinander zu ketten. Die Schriftleitung wird ihre Kräfte verdoppeln müssen, um den erhöhten Anforderungen gerecht zu werden, der Verlag wird schwere Opfer nicht scheuen dürfen, um die rasch erblühte Zeitschrift in altgewohnter Weise durchzuhalten. Aber wir tun es gern und freudig, denn wir rechnen fest und zuversichtlich auf die altbewährte Anhänglichkeit unserer Freunde. Es wäre ja eine falsche Sparsamkeit, wenn man etwa notwendig werdende Einschränkungen damit beginnen würde, daß man auf die bisherige Geistesnahrung verzichtete. Nein, sie ist uns ebenso unentbehrlich wie die leibliche, wenn anders unser Volk geläutert und veredelt, bereit zu weiterem Aufstieg und ständiger Höherentwicklung aus diesem Riesenkampfe hervorgehen soll. Und wie viel Freude und Licht läßt sich in die Lazarette tragen, wenn wir Verwundete und Genesende mit gutem, düstere Gedanken verscheuchendem, wohltätig ablenkendem Lesestoff versehen, der nicht nur Unterhaltung und Anregung, sondern auch Belehrung bietet, neue Kenntnisse vermittelt! So sind denn Schriftleitung und Verlag überzeugt, daß gerade in dieser harten Zeit die Kosmos-Gemeinde sich noch fester um ihr Organ scharen, ja diesem neue Freunde zuführen wird. Sie werden ihr Bestes zu geben versuchen, aber sie rechnen auch mit Treue um Treue!

Schriftleitung und Verlag des Kosmos.



Die Erlernung des Schreibens im vorschulpflichtigen Alter nach der Methode Montessori.

Kinderpsychologische Umschau von Prof. Karl Bauder. Mit 9 Abbildungen.

Sind denn unsere Kinder nicht schon geplagt genug, daß sie im sechsten oder siebenten Lebensjahr die Kunst des Schreibens lernen müssen? So höre ich besorgte Eltern, erfahrene Lehrer beim Lesen der Überschrift dieses Aufsatzes fragen. Im Blick auf die seitherigen Schreibmethoden bejahe ich diese Frage durchaus, denn sie nehmen das Gehirn des Kindes weitgehend in Anspruch. Die Methode Montessori aber beschränkt die Gehirnbelastung auf ein noch nie zuvor erreichtes Mindestmaß, sie verdammt jede nachteilige Anstrengung des Kindes, sie benützt seine Naturkraft, sie erzieht seine Sinne, sie gewinnt das Interesse des Kindes, sie schafft ihm Freude an der Arbeit, sie macht diese zum fruchtbringenden Spiel, sie gelangt in einer zuvor ungeahnten Kürze der Zeit zum Ziel.

In Frau Dr. med. Maria Montessori lebt, durch tiefe Menschenliebe geadelt und durch großen Scharfsinn gestärkt, eine angeborene feine Empfindung für die Natur des Kindes. In ihrem ärztlichen Beruf galt ihr Interesse in erster Linie dem vorschulpflichtigen Alter. Ihr Ziel war aber nicht bloß die Heilung der körperlichen Gebrechen, sondern sie richtete ihren Blick auch auf des Kindes seelische und geistige Entwicklung und erstrebte mit Erfolg deren Unterstützung durch richtige Erziehung und Beschäftigung. Sie studierte Fröbel, Itard, Séguin und schuf dann aus dem Brauchbaren dieser drei Kenner der Kleinen und aus den Ergebnissen der eigenen Erfahrungen und Studien das eigene, jetzt so viel besprochene System. Dieses setzt dem fast noch allgemein herrschenden Zwang in der Erziehung den Grundsatz der Freiheit entgegen; denn das Wesen eines Kindes kann nur an dem Kinde beobachtet werden, das in Haltung und Bewegung frei ist.

Eine willkommene Gelegenheit, nach ihren Grundsätzen Kinder zu erziehen, erhielt Frau Dr. Montessori, als sie im Jahre 1906 von der „Römischen Gesellschaft für zweckmäßiges Bauwesen" ersucht wurde, die Einrichtung von Kinderschulen in deren Mustermietshäusern in die Hand zu nehmen. Die beiden ersten Kinderheime wurden 1907 in Rom eröffnet, und seither hat die „Schule in Haus und Garten" für die Kinder von 3 bis 6 Jahren ihren Eingang im übrigen Italien, in der südlichen Schweiz, in Frankreich, England, Indien, China, Mexiko, Argentinien, Honolulu und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika gefunden und beginnt nun auch in Deutschland festen Fuß zu fassen. Ihre weitere Ausbreitung in Gemeinden und Privathäusern wird sicherlich dadurch gefördert, daß im Frühjahr 1914 von Montessoris Buch „Selbsttätige Erziehung im frühen Kindesalter" eine treffliche deutsche Übersetzung von Realschulrektor Dr. phil. Otto Knapp erschienen ist (J. Hoffmann, Stuttgart, ℳ 7.50), und daß dieses Jahr auf der Werkbundausstellung zu Köln nach den neuesten Angaben von Frau Dr. Montessori von der Verlagsfirma Johannes Müller in Charlottenburg, die das Alleinrecht zur Herstellung der Montessori-Lehrmittel hat, ein vollständiges Montessori-Zimmer eingerichtet war.

Der oberste Grundsatz von Frau Montessori ist, wie schon gesagt, die Freiheit, denn nur sie ermöglicht die von ihr geforderte sorgfältige Beobachtung des Kindes. Sie weist überzeugend nach, daß die Zucht, die Zügelung des ganzen Menschen, von innen heraus wachsen muß, nicht von außen aufgezwungen werden kann. Nur so wird die vom Leben geforderte Selbstbeherrschung richtig vorbereitet.

In den Montessori-Schulen sind keine starren Bänke, in denen die Kinder festgehalten werden, sondern leichte Tische, Stühle, ja Matten, auf die sich die Kinder setzen. Es ist ihnen also die freieste Bewegung gestattet. Und doch herrschen in diesen Kinderheimen vorbildliche Ordnung und Pünktlichkeit, dabei frische kindliche Lust und Freude, Entgegenkommen und Herzlichkeit, die Grundlagen für ein frohes und edles Gemüt.

Als Haupterfordernis für den Lehrer gilt, daß er sich so wenig wie möglich einmische und durchaus nicht zulasse, daß das Kind an einer übermäßigen Anstrengung der Selbsterziehung sich abmühe. Darin liegt seine größte Kunst. Seine drei Merkworte lauten: Bündigkeit, Einfachheit, Sachlichkeit. Verdrießlichen Tadel, Belohnung, Strafe gibt es nicht.



Abb. 1. Kinder üben sich in nützlicher Beschäftigung.

Die Lehrmittel sind so ersonnen, daß das Kind eine Lösung suchen will und diese auf Grund der möglichen Selbstkontrolle finden kann. Das eifrige und fröhliche Spiel, in das es mit den Lehrmitteln gerät, beweist, daß ihre Eigenart dem inneren Bedürfnis und der besonderen Empfänglichkeit des Kindes im Alter von 3—6 Jahren entgegenkommt. Darum schiebt es jede Hilfe ungeduldig beiseite und macht immer wieder neue Versuche, bis es die Aufgabe gelöst hat. So erreicht das Kind durch Selbsttätigkeit überraschende Leistungen.

Die Kleinen werden unter anderem auch zum guten Benehmen, zum Aus- und Ankleiden, zur Sicherheit im Gehen und Treppensteigen unter gleichzeitigem Tragen von kleinen Lasten, zur Pflege von

Pflanzen und Tieren und zu anderen nützlichen Beschäftigungen hingeleitet, die ihrer sich selbst offenbarenden körperlichen, geistigen und seelischen Entwicklung entsprechen (Abb. 1).

So wird auf einem kurzen und sicheren Weg Selbständigkeit erzielt, jene Eigenschaft, die jetzt immer mehr nötig wird. Auf sie weist Montessori in einem besonderen Kapitel ihres Buches mit eindringlichen Worten der Liebe und des Ernstes hin und hat dabei ihr Auge ganz besonders auf die bevorzugten Gesellschaftsklassen gerichtet. „Der Mensch, der durch eigene Bemühung alle die für sein Behagen und sein Fortkommen im Leben nötigen Handlungen selbst verrichten kann, ist Herr seiner selbst und vervielfältigt seine Fähigkeiten, vervollkommnet sich als Individuum. Wir müssen die kommende Generation zu starken Menschen erziehen, und dies will bedeuten, daß wir sie zu selbständigen und freien Menschen machen müssen."



Abb. 2. Übung des Tastsinns durch Berührung von Stoffen.

Für dieses hohe Ziel schafft die Methode Montessori im frühen Kindesalter die Grundlage, indem sie neben der Förderung der geistigen Entwicklung und der körperlichen Geschicklichkeit der bis jetzt völlig vernachlässigten Erziehung der Sinne besondere Beachtung schenkt.

Der Tastsinn wird bei verbundenen Augen an Stoffen von verschiedener Rauhigkeit geschärft (Abb. 2), sowie an geometrischen Formen, die in Bretterausschnitte passen. Der Gesichtssinn wird erzogen, indem z. B. kleine hölzerne Walzen von verschiedenem Durchmesser in die passenden Vertiefungen gesetzt werden. Zur Pflege des Farbensinnes werden Spulen in den Grundfarben und in den Zwischenfarben benutzt.

Gerade die Erziehung dieser drei Sinne bildet die Grundlage, aus der die staunenswerten Erfolge des Zeichen-, Schreib-, Lese- und Sprachunterrichts sprießen.

Das Zeichnen faßt Montessori als Vorübung des Schreibens auf. Den Kindern stehen dabei als Lehrmittel zehn braun gestrichene quadratische Einsatzrahmen aus 1 mm starkem Eisenblech (Abb. 3a) und ebensoviele blau gestrichene Einsatzstücke aus gleichem Material, mit Messingknopf versehen (Abb. 3b) sowie verschiedene Farbstifte zur Verfügung (die Einsatzrahmen haben eine Seitenlänge von 10 cm).

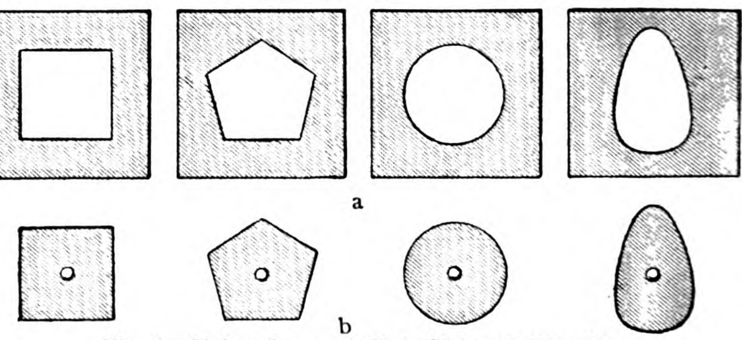


Abb. 3. Einsatzrahmen und Einsatzstücke aus Eisenblech.

Damit ausgerüstet, versucht das Kind die ersten Übungen, bei denen es sich um die Herstellung von Linien in bestimmter Gestalt handelt. Von sämtlichen aufgelegten Rahmen samt Einsätzen nimmt das Kind einen Rahmen mit seinem Einsatz weg, legt den Rahmen ohne Einsatz auf ein Blatt weißes Papier und fährt mit einem Farbstift dem inneren Umriß entlang. Nimmt es den Rahmen weg, so erblickt es auf dem Papier eine geometrische Figur. Diese deckt es nun mit dem Einsatz und fährt mit anderem Farbstift seinem Umriß entlang. Entfernt es den Einsatz, so sieht es auf dem Papier in zwei Farben erstmals die gleiche geometrische Figur, eine Doppellinie von bestimmter Gestalt. Das Kind wundert und freut sich, daß zwei verschiedene Stücke dieselbe Figur ergeben haben, und bald wird es mit noch größerer Verwunderung und Freude Linien ziehen, die Schreibezeichen sind und Wörter bedeuten.

Hand in Hand damit gehen Übungen zur Ausbildung des Muskelmechanismus für die Haltung und Handhabung des Schreibwerkzeugs. Mit einem selbst gewählten Farbstift, den das Kind wie eine Feder beim Schreiben hält, füllt es die Umrißfigur aus. Dabei wird es angeleitet, ja nicht über den Umriß hinauszufahren. Dadurch erhält es einen Begriff davon, daß Linien bestimmte Figuren ergeben können. Die Kunst macht ihm so große Freude, daß es Seite um Seite mit diesen Quadraten, Dreiecken, Ovalen und Trapezoiden füllt und sie koloriert. Ganz aus eigenem Antrieb umzieht manches Kind auch den quadratischen Umriß des Rahmens, füllt die Rahmenfläche auf dem Papier mit brauner, die geometrische Figur mit blauer Farbe aus und macht in die Mitte eine kleine gelbe Kreisfläche, bemalt also das Ganze in den Farben der Rahmen und Einsätze.

Um diesen Übungen Abwechslung zu geben, werden auch Umrißzeichnungen angewendet. Durch sie wird die Handhabung des Stifts noch vervollkommnet, denn sie zwingen das Kind, Linien von verschiedener Länge zu machen. Allmählich werden die Striche nahezu parallel; die Auf- und Abstriche von einem Ende der Figur zum andern füllen die Flächen, der Muskelmechanismus, der zur Handhabung der Feder

oder des Stifts nötig ist, arbeitet richtig. Das Kind beherrscht den Stift, es schreibt, ohne wirklich zu schreiben. Dabei ist es fröhlich und nicht gelangweilt: man hat sein Interesse und dadurch den Erfolg. Zur Erreichung dieses Ziels trägt die frühere Erziehung des Farbensinnes wesentlich bei.

Um dem Kind das *Erkennen der Buchstaben mittelst des Gesichts- und des Muskeltastsinnes* zu erleichtern, stellt man



Abb. 4. Kinder fahren Sandpapierbuchstaben nach.

ihm weiterhin *aus feinem Sandpapier ausgeschnittene Buchstaben in Schreibschrift* zur Verfügung; die niederen sind 6 cm hoch, die hohen entsprechend größer. Jeder Vokal (Selbstlaut) ist auf blauen, jeder Konsonant (Mitlaut) auf roten glatten Karton geklebt. Die damit auszuführenden *Übungen* bezwecken die *Verbindung des Gesichts- und des Muskeltastsinnes mit dem Laut des Buchstabens*. In ihrem Buche sagt Montessori, man beginne mit den Selbstlauten und schreite zu den Mitlauten fort. Dies hat insofern eine Änderung erfahren, als sie keine Regel mehr über die Reihenfolge aufstellt, in der die Buchstaben gelehrt werden. Diese ist vielmehr meist willkürlich und hängt vom jeweiligen Geschmack des wählenden Kindes ab. Die Einübung der Vokale will ich an *einem* Beispiele zeigen. Den davon verschiedenen Unterricht im Erkennen der Konsonanten studiere man im Buche von Frau Montessori.

Der Lehrer legt z. B. den Sandpapierbuchstaben i vor das Kind und sagt: „Dies ist i.“ Sofort muß ihn das Kind in der Richtung des Schreibens mit dem Zeige- und Mittelfinger der rechten Hand mehrmals nachfahren; erforderlichenfalls führt man ihm die Finger (Abb. 4). Das Kind lernt es rasch und bekommt große Freude daran. Sein im Tasten schon geübter Finger wird durch die leichte Rauhigkeit des feinen Papiers auf der Spur des Buchstabens hingleiten. Sobald es abweicht, wird es durch das glatte Papier gewarnt. Es kann also, da es nicht auf den Gesichtssinn allein angewiesen ist, die zur Erzeugung des Buchstabens nötige Bewegung sicherer ausführen, frei von der Angst, von der das Kind erfüllt ist, das zum erstenmal mit einem Werkzeug schreibt. Sobald das Kind in diesem Nachfahren geübt ist, macht es sich ein Vergnügen daraus, es mit geschlossenen Augen zu tun. Es ist also nicht mehr nur das *Sehbild* des Buchstabens, sondern die *Tastempfindung*, die bei diesen Bewegungen die Hand leitet. Dadurch werden diese Bewegungen im *Muskelgedächtnis* befestigt. Man kann die Erfahrung machen, daß beim Kind das Muskelgedächtnis das zäheste und zugleich bereitwilligste ist. Das Kind erkennt zuweilen die Buchstaben vom bloßen Anfühlen, ohne sie sehen zu können. So wird das Bild des Buchstabens in viel kürzerer Zeit eingeprägt, als dies durch die Methode des bloßen Sehens möglich ist. Überdies vereinigt sich das Bild des Buchstabens gleichzeitig mit seinem Laut.

Weiterhin schreitet man zum *Vergleichen und Erkennen der Buchstaben*. Vor dem Kind liegen etliche Sandpapierbuchstaben. Der Lehrer sagt: „Gib mir o!“ Erkennt das Kind den Buchstaben nicht beim Anschauen, so sucht der Lehrer mit dem Muskelgedächtnis des Kindes zum Ziel zu gelangen, indem er zum Kinde sagt, es soll dem o nachfahren. Erkennt das Kind den Buchstaben immer noch nicht, so wird es nicht unterstützt und noch weniger getadelt, sondern es ist der Unterricht aus und wird an einem anderen Tage wieder aufgenommen. Wozu denn auch verbessern? Ist das Kind nicht dazu gelangt, *Namen und Sache in Verbindung zu bringen*, so gibt es keinen andern Weg, dies zu erreichen, als daß sowohl die sinnliche Wahrnehmung als auch die Benennung wiederholt wird; kurz, es ist eben der Unterricht noch einmal vorzunehmen. Wenn aber das Kind einen Fehler gemacht hat, so muß man sich sagen, daß es für die Verbindung, die man in ihm hervorrufen wollte, in dem betreffenden Augenblick nicht fähig war, und man muß daher eine andere Zeit wählen. Wenn man das Kind verbessern und zu ihm sagen würde: „Nein, das ist unrichtig,“ dann würden alle diese Worte, da sie die Bedeutung eines Tadels hätten und deshalb einen stärkeren Eindruck machten als andere, im Geiste des Kindes haften und das Erlernen der Benennungen beeinträchtigen. Die Stille hingegen, die man auf den Fehler folgen läßt, gibt das Bewußtseinsfeld frei, und so mag der zweite Unterrichtsversuch aussichtsvoll auf den ersten wirken. Wird das Kind auf die Fehler hingewiesen, so wird es dadurch vielleicht veranlaßt, dem Gedächtnis durch eine nachteilige Anstrengung aufhelfen zu wollen, es wird entmutigt, und es ist doch unsere Pflicht, jede übermäßige Anstrengung und jede Entmutigung so viel als möglich zu vermeiden.

Um *das Aussprechen der Laute einzuüben*, legt der Lehrer etliche Sandpapierbuchstaben vor das Kind, zeigt nach einigen Augenblicken z. B. auf o hin und fragt: „Was ist dies?“ Das Kind antwortet „o.“ Gibt es eine unrichtige Antwort, so ist das im vorigen Abschnitt Gesagte zu beachten.

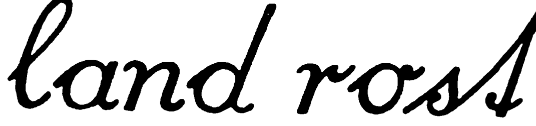


Abb. 5. Buchstaben aus Karton (Höhe der Vokale und niederen Konsonanten 6 cm).

Ist die Sprache des Kindes genügend entwickelt und kann es alle Laute aussprechen, so ist es gleichgültig, welche Buchstaben wir für die Unterrichtsstunde auswählen. Zeigen sich aber Mängel, Unregelmäßigkeiten, die aus gewohnheitsmäßig falscher Aussprache von Lauten hervorgehen, so hat sie der Lehrer einzeln zu beachten und sich in seinen Lektionen

darnach einzurichten. Viele Mängel, die beim Erwachsenen dauernd geworden sind, müssen zurückgeführt werden auf eine unrichtige Behandlung der Sprachentwicklung beim Kinde.

Zur Bildung von Wörtern dienen Buchstaben aus Karton wie die aus Sandpapier, die niederen 6 cm hoch, die höheren entsprechend



Abb. 6. Kinder bilden Wörter mit beweglichen Buchstaben (in einem Kinderheim in Rom).

größer, die Vokale aus blauem, die Konsonanten aus rotem Karton ausgeschnitten, nicht aufgeklebt, jeder ein selbständig zu handhabender Gegenstand, von den Vokalen je 5, von den Konsonanten je 3 gleiche Exemplare, auch au, ei, ch, sch usw. sind vorhanden (Abb. 5). Diese Buchstaben sind in Schachteln aufbewahrt, die durch Zwischenleisten in mehrere Räume von verschiedener Größe eingeteilt sind. Auf dem Grunde jedes Abteils ist ein Buchstabe befestigt, der einem der ausgeschnittenen vollständig gleicht. Das Kind braucht sich also bei der Aufbewahrung der Buchstaben nicht mit Suchen zu belästigen.

Sobald das Kind einige Vokale und Konsonanten kennt, werden ihm diese eines Tages vorgelegt. Die Lehrerin spricht irgend ein Wort unter Hervorhebung des ersten Lautes sehr deutlich aus, z. B. „Mama"; sie wiederholt es einigemal, indem sie den Laut m stets sehr scharf herausbringt. Das Kind ergreift dann fast immer aus eigenem Antrieb ein m und legt es auf den Tisch oder auf den Boden. Tut es dies nicht, so sagt die Lehrerin: „Gib mir m! Lege m hierher." Die Lehrerin wiederholt „Ma — ma". Das Kind holt a und legt es neben m. Dann fügt es die zweite Silbe mit Leichtigkeit an. Nun wird es ermuntert, das Wort zu lesen, d. h. das von ihm gebildete Wort nachzuprüfen (ein wirkliches Lesen ist es nicht[1]). Gewöhnlich gelingt ihm diese Prüfung erst nach einer gewissen Anstrengung. Darum bedarf es meist einer Unterstützung, indem die Lehrerin unter deutlicher Aussprache der einzelnen Laute einigemal mitliest.

Ist der Schüler mit der Zusammensetzung und mit dem Lesen eines Wortes fertig, so muß er, um sich an Ordnung zu gewöhnen, alle Buchstaben in ihre Fächer legen. In der Bildung der Wörter und in der Aufbewahrung der Buchstaben sind zwei Tätigkeiten vereinigt, die des Vergleichs und die der Auswahl der Buchstaben (Abb. 6).

Hat das Kind einmal erfaßt, wie das Spiel geht, so braucht es keine Hilfe mehr und hat ein lebhaftes und darum ein den Erfolg sicherndes Interesse daran. Man kann dann jedes Wort nehmen.

Während der Bildung eines Wortes sind des Kindes Augen mit großer Aufmerksamkeit auf die vor ihm liegenden Buchstaben gerichtet; unter fast unmerklichen Bewegungen der Lippen spricht es sich das Wort unzähligemal vor. Hat es das Wort gebildet, so liest es dieses ganz von selbst wiederholt durch und sagt sich dessen Laute in nachdenklicher bedachtsamer Weise vor.

In diesen Übungen sind drei Arbeiten vereinigt. Das Kind zergliedert, vervollkommnet und befestigt seine eigene gesprochene Sprache, indem es bei jedem geäußerten Laut einen ihm entsprechenden Buchstaben hinlegt. Die Zusammensetzung des Wortes liefert ihm einen handgreiflichen Beweis von der Notwendigkeit einer deutlichen und kräftigen Aussprache. Der gehörte Laut tritt weiterhin mit dem ihn darstellenden Schreibzeichen in Verbindung, es wird also eine feste Grundlage für ein scharfes und geläufiges Buchstabieren gelegt. Die Zusammensetzung der Wörter an sich endlich ist eine geistige Arbeit. Das von der Lehrerin ausgesprochene Wort stellt dem Kind eine Aufgabe, die es lösen muß, und dies geschieht, indem es sich der Zeichen erinnert, sie unter anderen hervorsucht und richtig anordnet. Es erhält die Probe von der genauen Lösung der Aufgabe, wenn es das Wort überliest, das Wort, das es selbst gebildet hat und das für alle, die lesen können, einen Begriff darstellt.

So ist die Arbeit des Lernens auf dreifache Weise erleichtert, und die Vorstellungen werden in einem Drittel der Zeit erworben, die nach der alten Methode nötig gewesen wäre. Sobald das Kind ein Wort hört oder an ein ihm bekanntes Wort denkt, so ordnen sich vor seinem geistigen Auge die Buchstaben an, die das Wort bilden. Dieses Bild wird es dann mit überraschender Leichtigkeit darstellen. So hörte Frau Montessori eines Tages einen vierjährigen Jungen, der allein auf der Terrasse umherging, immer wieder vor sich hinsagen: „Um zaira (ein italienisches Wort) zu machen, muß ich nehmen z—a—i—r—a."

Nun ist das Kind soweit, daß das Schreiben keine Schwierigkeiten mehr bietet. Die Anzeichen, aus denen die Lehrerin die Fähigkeit des Kindes zum



Abb. 7. Ein römischer Knabe von 5 Jahren hat auf einem Ziegelboden den ersten Schreibversuch gemacht.

Schreiben feststellen kann, sind die Regelmäßigkeit der parallelen Striche, mit denen die geometrischen Figuren ausgefüllt werden, die Erkennung der Sandpapierbuchstaben bei geschlossenen Augen und die Sicherheit und Freudigkeit bei der Bildung der Wörter.

Bevor man das Kind zum Schreiben aufmuntert, empfiehlt es sich, eine Woche abzuwarten, ob es nicht

[1] Montessori übt auch das Lesen ein.



Abb. 8. Ein fünfjähriges Kind schreibt nach Diktat an die Wandtafel. (Aus Montessori, Jl Metodo della Pedagogia Scientifica, Roma, Ermanno Loescher & Co. 1913.)

aus eigenem Antrieb schreibt. Einen solchen Vorgang schildert Frau Montessori: „An einem schönen Dezembertage mit Sonnenschein und Frühlingsluft ging ich mit den Kindern auf die Dachterrasse. Sie spielten frei, und einige saßen um mich herum. Neben mir war ein Kamin. Ich sagte zu einem fünfjährigen Jungen: „Zeichne mir ein Bild von diesem Kamin", und gab ihm eine Kreide. Sogleich setzte er sich auf den Boden und zeichnete auf die Ziegelsteine, die den Boden der Terrasse bildeten, eine Skizze des Kamins. Ich ermunterte ihn, indem ich ihn lobte. Plötzlich sah der Knabe mich an, lächelte und hatte einen Augenblick eine Miene, als wollte er in etwas Freudiges ausbrechen. Dann rief er: „Ich kann schreiben! Ich kann schreiben!" und hinkniend schrieb er auf den Boden das Wort „mano" (Hand). Ganz begeistert schrieb er weiter „camino" (Kamin), tetto (Dach), und während des Schreibens rief er in einem fort: „Ich kann schreiben! Ich kann schreiben" (Abb. 7). Sein Freudengeschrei rief die andern Kinder herbei; sie bildeten einen Kreis um ihn und betrachteten seine Arbeit mit Verblüffung und Staunen. Zitternd vor Erregung sagten dann zwei oder drei zu mir: „Gib mir die Kreide, ich kann auch schreiben." Und wirklich fingen sie an, verschiedene Worte zu schreiben, wie Mama, Hand, Johann, Ada. Keines von ihnen hatte vorher eine Kreide oder sonst ein Schreibwerkzeug zum Zweck des Schreibens in der Hand gehabt. Es war das erstemal, daß sie je geschrieben haben, und sie bildeten sofort ein ganzes Wort, wie ein Kind, das das Sprechen lernt, gleich das ganze Wort spricht.

Die erste Hilfe der Lehrerin besteht darin, daß sie die Wandtafel liniert, damit das Kind Regelmäßigkeit und richtige Größe der Buchstaben einhält. Das Kind, dessen Schreiben noch nicht sicher ist, wird veranlaßt, wieder die Sandpapierbuchstaben nachzufahren. Dies ist besser, als wenn die Lehrerin seine Schrift wirklich verbessert, denn das Kind vervollkommnet sein Schreiben nicht, indem es die Schreibtätigkeit, sondern indem es die vorbereitenden Übungen wiederholt. Selbst wenn die Kinder schon ein Jahr lang schreiben, wiederholen sie noch die drei vorbereitenden Übungen. So lernen sie schreiben und sich im Schreiben vervollkommnen, ohne daß sie die Tätigkeit selbst eigentlich verrichten. Bei solchen Kindern ist das Schreiben eine Probe; es entspringt aus innerem Antrieb und aus der Freude, eine höhere Tätigkeit ausüben zu können; es ist nicht eine Übung.

Nach dem ersten Wort erfaßt die Kinder eine unbändige Freude, und sie hören gar nicht auf zu schreiben. Sie scharen sich um die Wandtafel, steigen hinter der stehenden Reihe auf Stühle, um über die Köpfe der vorderen hinweg schreiben zu können; andere laufen an die Fensterläden oder die Türe und schreiben darauf, wieder andere ziehen Furchen in Buchstabenform in den Sand. Zu Hause geschieht das gleiche (Abb. 8).

Im allgemeinen haben alle Kinder vom vierten Jahre an ein sehr großes Interesse am Schreiben, einige fangen schon mit $3\frac{1}{2}$ Jahren an. Die durchschnittliche Zeit, die verfließt zwischen dem Beginn der vorbereitenden Übungen und dem ersten geschriebenen Wort, ist bei den Kindern von vier Jahren 1 bis $1\frac{1}{2}$ Monate. Nach $2\frac{1}{2}$ Monaten schreiben sie jedes Wort nach Diktat und können zum Schreiben mit Tinte in ein Heft übergehen; nach drei Monaten schreiben sie im allgemeinen schon ganz gewandt, und jene, die ein halbes Jahr schreiben, können in Italien,



Abb. 9. Ein Fünfjähriger hat 20 Tage nach seinem Eintritt in die Schule zum erstenmal geschrieben.

wo die Rechtschreibung eine einfache ist, den Schülern im dritten Jahrgang der Elementarschulen an die Seite gestellt werden. Ihre Schrift ist gut von dem Augenblick an, da sie zu schreiben beginnen (Abb. 9). Die Form ihrer Buchstaben ist überraschend in ihrer Ähnlichkeit mit der Form der Vorlagen aus Sandpapier. Sie schreiben ein ganzes Wort unter Beibehaltung der Richtung, unter Einhaltung gleicher Zwischenräume zwischen den Buchstaben und ohne Absetzung der Feder. Es ist bekanntlich sehr schwierig, Schüler von 12 oder 13 Jahren anzuleiten, daß sie ein ganzes Wort schreiben, ohne die Feder abzusetzen, ausgenommen bei den wenigen Buchstaben, wo dies nötig ist. Die Auf- und Abstriche, mit denen sie ihre Hefte gefüllt haben, machen ihnen fließendes Schreiben fast zur Unmöglichkeit.

Das Schreiben ist tatsächlich eine der leichtesten und köstlichsten aller Erwerbungen, die das Kind machen kann. Die Methode Montessori erreicht diese Kunst als eine natürliche Frucht der Entwicklung des Kindes.

Krokodiljagd auf Neu-Mecklenburg.

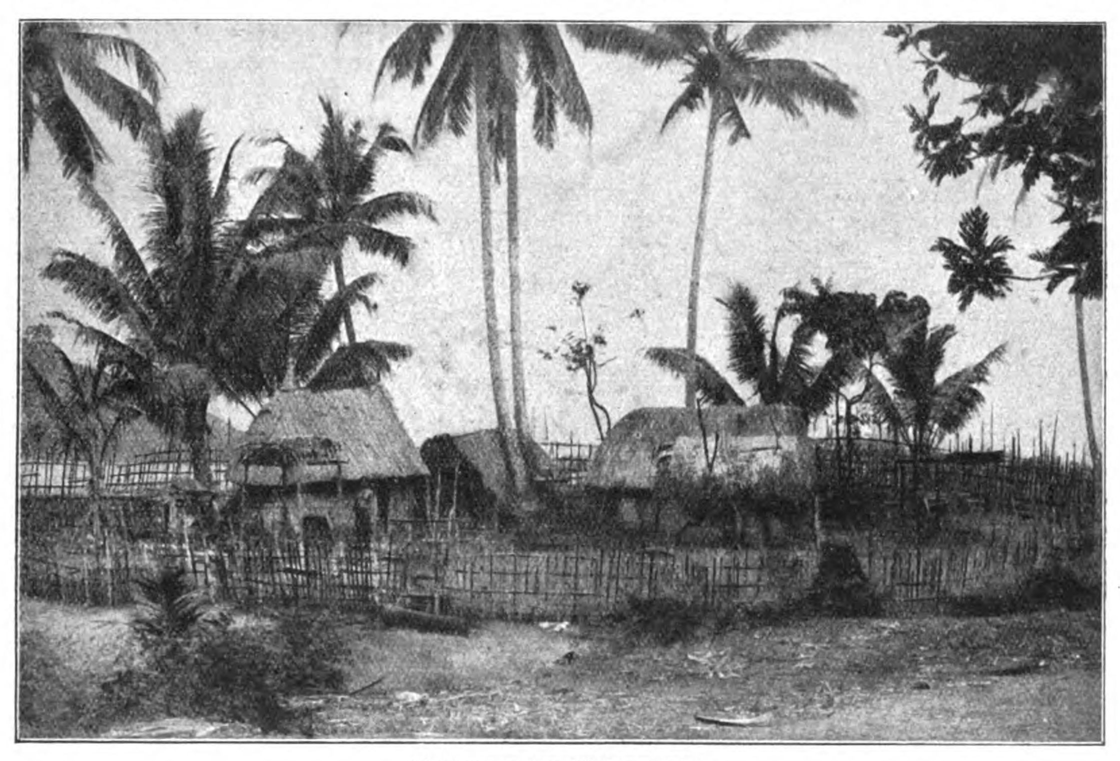
Von **Ludolf Kummer.** Mit Abbildung.

Einige Eingeborene und ich saßen in dunkler Tropennacht unweit des nahe vorbeifließenden Flusses am heruntergebrannten Feuer und unterhielten uns nach des Tages Last und Mühen. Da schallt plötzlich durch die Stille der lauwarmen, finsteren Nacht ein gellender Hilfeschrei, ein starkes Zusammenschlagen der Wasser des nahen Dannim Fissoa, und nichts war mehr zu hören als das Zirpen der Grillen, das Geschrei der fliegenden Hunde. Wir alle wußten, was geschehen war. Aufspringen, verdorrte Palmzweige herbeiholen und das Feuer wieder anfachen, war eins. Wer im Dorfe noch nicht schlief, kam mit Feuerbränden herbei, um das nahe Flußufer abzusuchen. Auch ich schloß mich wohlbewaffnet, wie ich war, den Leuten an. Unterwegs wurde mir Aufklärung. Ein altes Krokodil hatte einen jungen Mann des Dorfes beim Wasserschöpfen in die Tiefe gezogen. Das von diesem Schwarzen benutzte, glimmende Holz, mit dem er sich den Weg suchte, lag noch am Ufer. Verwünschungen und Drohungen wurden laut. Ältere Leute baten mich, mit ihnen zusammen Jagd auf die den Fluß bevölkernden, gefräßigen Echsen zu machen. Bereitwilligst sagte ich zu, waren doch auch mir schon Schweine von meiner Zucht durch diese gewaltigen Tiere geraubt worden. Am anderen Morgen trat ich wohlversehen mit Gewehren und Munition, in Begleitung von zwei Schwarzen im Kanu meine Entdeckungsfahrt auf dem Flusse an. Leise und langsam, ja lautlos trieb mein Steuerer Luweio den Einbaum vorwärts, während die Augen und Ohren des vorderen Mannes, meines braven Magalack, nach beiden Ufern spähten und horchten. Doch nichts war zu sehen oder zu hören. Wir passieren verschiedene, quer über den Fluß gelegte lange Baumstämme, die von den Eingeborenen als Brücken benutzt werden; da verriet mir das plötzlich schmutzig werdende Wasser am rechten Ufer die unmittelbare Nähe des Krokodils. Jetzt wurde lautlos gerudert. Das Tier war offenbar an Land gegangen, um sich an einem freien Platze zu sonnen. Bei dieser Siesta wird zugleich ein kleines Frühstück eingenommen. Das Tier hängt seine lange gelbe, mit Schleim versehene Zunge seitlich aus dem mit spitzen, scharfen, runden Zähnen besetzten Rachen heraus, und was sich darauf fängt, wird verschluckt. Ich warf nun eigens zu diesem Zwecke mitgenommene Stücke Holz in das sich am Ufer befindliche hohe Riedgras, doch nichts war von dem Tiere zu sehen oder zu hören. Nach längerem Warten fuhren wir weiter und kamen nach einiger Zeit zur Einmündung des Laruflas, eines linken Nebenflusses des Dannim-Flusses. Hier bekam ich eine Lagerstätte dieser Tiere zu sehen. Sie lag in einer Felsenhöhlung dicht am Ufer. Nun ging es zur Quelle des Flusses, einem großen, runden Becken von etwa 10 m Durchmesser. Die Quellen sind unterirdisch und von schönen, großen, roten Fischen bevölkert. Bald hatten wir einige dieser Fische an der Angel. Einige Buscheingeborene brachten auf meine Bitte gegen Bezahlung gekochte Taro, Bananen und junge Kokosnüsse zum Essen und Trinken. Nach dieser Stärkung ging es wieder heimwärts. In der Nähe der Lagerstätte angekommen, gewahrte uns ein Tier. Mit donnerähnlichem Getöse stürzte sich der alte prächtige Geselle in die Fluten und verschwand unter den die Ufer bewachsenden Sumpfpflanzen, nichts zurücklassend als die aufgewühlten Wasserwogen. Wir fuhren nun an das Ufer, und ich besah mir seine Liegestelle. Niedergetretenes und liegendes Gras bezeugten uns, daß es ein älteres Tier von ziemlicher Länge und Umfang sein mußte. Sehnlichst wünschte ich, eine dieser Echsen, von denen uns schon so viel Schaden zugefügt worden war, baldigst unschädlich zu machen.



Wir fuhren nun heimwärts. Der heutige Tag war ergebnislos verlaufen, und so nahm ich mir den Sonntag als zweiten Jagdtag in Aussicht. Am späten Nachmittag wurde wieder ein Tier, sich sonnend, auf der anderen Uferseite gesehen.

Am Sonntag den 12. April 1901 fuhr ich mit Maudau und Abakes, zwei Eingeborenen, wiederum den Fluß hinauf. Auf dem Wege zur Quelle tauchte eine Echse in die Fluten, ohne daß ich mich ihr nahen konnte. Kurz entschlossen, fuhr ich weiter, kaufte von den Buschleuten, denen ich gesagt hatte, daß ich heute zu ihnen käme, Pflanzkokosnüsse. Nach einer Stunde Aufenthalt ging es wieder lautlos stromabwärts. Kurz hinter der Mündung des Laruflas in den Dannim Fissoa bekamen wir ein altes, schönes Tier zu Gesicht, das sich bei unserem Anblick schnell in die Fluten warf und sich dann unter den Wurzeln eines alten Baumes versteckte. Da eine Gewehrkugel im Wasser keine Gewalt hat — ich hatte nur die alte Jagdbüchse Modell 71 —, so war ich auf die Hilfe meiner am Ufer aufgestellten Arbeiter angewiesen, wenn ich das Tier haben wollte. Ich feuerte einige Schüsse ab, um meine Leute herbeizurufen. Meine Absicht war, das Krokodil mit einer Schlinge aus dem Wasser zu holen und dann zu töten. Wir fuhren nun an Land. Meine Leute waren inzwischen herbeigeeilt. Einige beobachteten die Echse, die in dem nunmehr klaren Wasser sehr gut zu sehen war. Von einem in der Nähe befindlichen Bambusgebüsch wurden lange Bambusstangen geschlagen; andere Leute mußten eine lange, daumenstarke Luftwurzel, „Adfahr" genannt, herbeiholen. Diese Luftwurzel, die unten in eine große Schlinge auslief, wurde an der Bambusstange befestigt, und der andere Teil über einen starken Ast des Baumes geworfen, unter dessen Wurzeln die Echse saß. Abakes und ich schoben nun den Bambus mit der Schlinge vor die Schnauze des Tieres, während Maudau mit einem zweiten vorgespitzten Bambusrohr dem Tiere auf den Schwanz stieß, damit es vorwärts gehen sollte, um sich in der Schlinge zu verfangen. Nach und nach brachten wir die Schlinge glücklich bis hinter die hervorstehenden Backenknochen des Tieres. Jetzt gab ich das Zeichen zum langsamen Anziehen des Taues, die Echse war fest. Bolas, einem alten Herbertshöher Polizeijungen, gab ich ein Gewehr mit der Weisung, beim Auftauchen des Tieres nur auf das Auge oder die Weiche zu feuern. Ich selbst nahm meinen Drilling. Nun wurde weiter gezogen, und bald erschien langsam der häßliche Kopf eines alten Krokodils über dem von ihm wild bewegten Wasser. Zum Schuß konnte weder



Wohnungen von Matupi-Leuten.



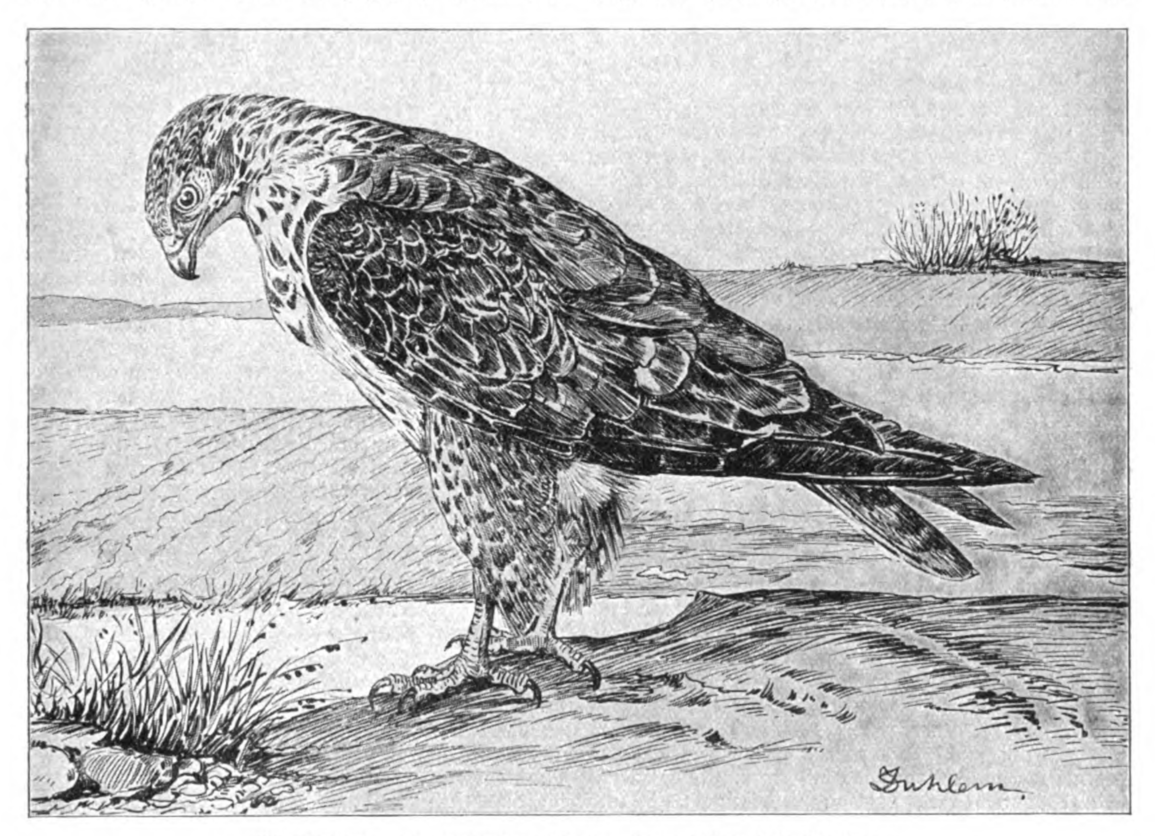
Bolas noch ich kommen. Das Tier überschüttete uns nur so mit Wasser. Wir zogen nun die Echse höher hinauf, so daß sie sich zeitweise auf die angezogenen Hinterfüße stellen konnte. Bolas brachte so dem Tier eine Kugel bei, traf aber nur die Zunge. Wütend gemacht dadurch, drehte es sich fortgesetzt um sich selbst und warf das Wasser mit riesiger Kraft nach allen Seiten. Jetzt ging ich ganz dicht heran und gab einen Weichenschuß ab, der das Herz traf. Es war die höchste Zeit gewesen, denn plötzlich brach die Luftwurzel, und das Ungeheuer stürzte wieder in sein Element, sich schleunigst unter Schlingwurzeln verbergend. Sein Blut färbte das Wasser und zeigte uns seine Spur. Da es aber Luft schöpfen, also wieder an die Oberfläche kommen mußte, besorgten wir uns rasch eine neue Wurzelschlinge, die an ihrem hinteren Ende quer mit einem kurzen Bambusstück versehen wurde, damit die Leute besser anfassen konnten. Bald kam das Tier wieder hoch, der Kahn fuhr hin, und Kanterpong, ein in diesen Sachen bewanderter Neu-Hannoveraner, brachte die Schlinge geschickt um den Kopf. Das Tier ging jedoch mit neuer Kraft in die Tiefe und riß den Kahn mit. Die Leute am Land ließen los, und auch das kleine Stück Bambus verschwand im Wasser. Nun stand alles am Ufer, das Wiederauftauchen der Echse erwartend. Ganz unerwartet kam sie zwei Meter vom Ufer hoch; alles floh in den Busch, ich kletterte auf einen Baum. Da meine weißen Beinkleider dem Tier besonders in die Augen fielen, so kam es auf mich zu, und so besahen wir uns gegenseitig mit eigenartigen Gefühlen. Mein Gewehr stand leider unten, sonst hätte ich ihm noch einen guten Morgen gewünscht. Fortgesetzt stieß die Echse klagende, laute Töne aus, auch spritzte sie Wasser, was ich sonst nie beobachtet habe. Dann tauchte sie wieder in die Tiefe, ließ aber diesmal das an dem Abfahr befestigte Bambusstück an der Oberfläche schwimmen. Während ihrer Flucht hatten die Leute sich noch mehr Luftwurzeln besorgt. Das auf dem Wasser schwimmende Bambusstück wurde ans Land gezogen und bald kam die ermattete Echse zum Vorschein. Kanterpong schlang eine Luftwurzel um ihren Schwanz, wir zogen das Tier aufs Land und befestigten es dort gut. Jetzt erst konnte ich den Qualen des Tieres durch einen Schuß ins Auge ein Ende machen. Zur Vorsicht wurde der Rachen fest umbunden, und das Tier am Kahn befestigt. Dann ging es unter Hallo und Geschrei nach meiner Station. Dort hatte sich schon groß und klein versammelt, um einmal mit eigenen Augen ein solches Tier zu sehen, ohne seine Zähne fürchten zu müssen. Es war ein alter, prächtiger Kerl von 4 m Länge, für die Tafel meiner Leute ein Leckerbissen. Als Magalack der Echse den Kopf abschlug, schnappte sie zum Danke noch einmal zu, und vorbei war es. Das Fleisch ist gelblich weiß und reich mit Fett durchsetzt. Auch ich nahm mir ein Schwanzschnitzel und ließ es mir in meiner Einsamkeit vortrefflich schmecken. Meine Leute haben fünf Tage daran gegessen. Im Magen fanden sich neben Schweinsborsten noch Fisch- und Krebsreste vor. Den Schädel behielt ich zur Erinnerung für mich.

Etwas vom Mäusebussard.

Von **Dr. Kurt Floericke.** Mit Abbildung.

Bei wenigen Vögeln ist der Streit über angeblichen Nutzen und Schaden mit so viel Ausdauer und Erbitterung geführt worden und hat dabei ein so unklares, verworrenes und schiefes Bild gegeben, wie beim Mäusebussard, unserem häufigsten größeren Raubvogel. Die einen preisen ihn in allen Tonarten, und die anderen schlagen ihn ans Kreuz oder doch wenigstens ans Scheunentor. Wie so oft in derartigen Fällen, liegt auch hier die Wahrheit in der Mitte, und eigentlich ist die Rechnung einfach genug. Daß der Bussard der Niederjagd manchen Schaden zufügt, ist nicht zu leugnen. Aber ebenso steht fest, daß er einer der besten und wirksamsten Mäusevertilger ist, die wir kennen, und daß er auch mancherlei anderes schädliche Getier erfolgreich bekämpft, selbst die giftige Kreuzotter. Der Bussard ist also für die Jagd in geringem Maße schädlich, für die Landwirtschaft dagegen in hohem Maße nützlich. Da aber diese volkswirtschaftlich ungleich wichtiger ist als jene — so wenig ich ihre immerhin große Bedeutung herabsetzen möchte — ist der Bussard unbedingt überwiegend nützlich und verdient daher Schonung, die sich ja nicht über das ganze Jahr zu erstrecken braucht. Und dann wollen wir doch ja nicht vergessen, daß dem Bussard auch eine große ästhetische Bedeutung zukommt, weil er in unseren schon so raubvogelarm gewordenen Fluren fast noch der einzige gefiederte Raubritter von ansehnlicher Größe ist, den wir noch einigermaßen häufig und mit einer gewissen Regelmäßigkeit zu sehen bekommen. Wenn ein Pärchen spielender Bussarde an schönen Frühlingstagen hoch über dem Horstplatze mit katzenähnlichem, etwas heiserem Miauen (daher auch der Name des Vogels, denn das altdeutsche buse bedeutet Katze, also Bussard = Buse-Aar = Katzenaar oder Katzenadler) in blauer Luft stundenlang mit der Regelmäßigkeit eines Pendels seine herrlichen Kreise zieht, so ist das fürwahr ein wunderbarer, herzerhebender

Anblick, den kein wahrer Naturfreund in den deutschen Gauen jemals wird missen wollen; er ist untrennbar mit dem Charakterbilde der deutschen Landschaft verwachsen und bildet einen für feiner empfindende Gemüter unentbehrlichen Bestandteil derselben. Die meisten Anklagen gegen unseren Vogel stammen aus den Kreisen solcher Jäger, die diesen Ehrennamen kaum verdienen, weil sie nicht imstande sind, die Gesamtbedeutung eines Geschöpfs im harmonischen Naturganzen zu erkennen und zu würdigen, sondern immer nur vom engherzigen Standpunkt kleinlicher Sonderinteressen aus urteilen. Sie sind stets bestrebt, die angebliche Schädlichkeit eines Tieres hervorzuheben und maßlos aufzubauschen, um einen Vorwand mehr für ihre unersättliche Schießlust zu haben. In einem gewissen Teile der Jagdpresse wimmelt es fliegende verfolgt haben würde. Ebenso verhält es sich mit dem angeblichen Schlagen von erwachsenen Fasanen, Reb- und Haushühnern, Hasen oder gar Rehkitzen. Dazu ist unser plumper Vogel überhaupt gar nicht imstande, dazu fehlt ihm von vornherein die physische Eignung, dazu besitzt er weder die nötige Gewandtheit, noch die erforderlichen Waffen. Erschwert wird ja seine Beurteilung nicht nur durch seine große Gefräßigkeit, sondern namentlich auch durch die ungemein reiche Auswahl seines Speisezettels und die ihn bedingenden, oft grundverschiedenen örtlichen und zeitlichen Verhältnisse. Auch die sorgfältigsten Magenuntersuchungen können immer nur ein schiefes, meist stark zu Ungunsten des Vogels gefärbtes Bild geben, und es zeigt sich gerade hier so recht, wie stark ihr Wert hinter dem genauer und



Mäusebussard. Federzeichnung für den Kosmos von Jos. Dahlem.

beständig von Einsendungen mit Überschriften wie „Tod dem Bussard!" „Schandtaten eines Scheinheiligen!", „der Mörder mit dem Heiligenschein!" und dergl. Geht man dann der Sache auf den Grund, so findet man fast regelmäßig, daß es sich um vorschnelle Verallgemeinerungen seltener Einzelfälle, um falsche Schlüsse, um Verwechslung mit anderen Raubvogelarten und um unrichtig gedeutete Beobachtungen handelt. Wenn z. B. berichtet wird, daß sich Bussarde in mit lebenden Tauben geköderten Fangvorrichtungen gefangen hätten und daraus nun sogleich gefolgert wird, daß der Bussard doch wohl ein arger Taubenfeind sein müsse, so ist das verkehrt; denn wenn der hungrige Räuber auch die gefesselte oder eingesperrte Taube anging, so ist damit doch noch lange nicht gesagt, daß er auch die gesunde, freisorgfältiger Beobachteten in freier Natur zurücksteht. Finden wir z. B. in einem Bussardmagen die Reste alter Hasen oder Hühner, so ist dies doch noch lange kein Beweis dafür, daß der Räuber diese Tiere im Vollbesitz ihrer Kräfte auch wirklich geschlagen hat, denn einerseits ist ja der Bussard auch Aasfresser, wird jene Geschöpfe also vielleicht schon verendet vorgefunden haben, und andrerseits läd er sich bekanntlich öfters an der Tafel des Wanderfalken zu Gaste. Selbst mit der stehenden Jagdzeitungsrubrik „Auf frischer Tat ertappt!" hat es seinen großen Haken, denn in den weitaus meisten Fällen wird es sich dabei um kränkelnde oder angeschossene Beutetiere handeln, die ohnedies verloren sind und sonst elend verludern müßten, so daß sich der Bussard durch ihre Beseitigung als Sanitätspolizist verdient

macht. Bei alledem soll jedoch durchaus nicht bestritten werden, daß sich der Bussard in jagdlicher Hinsicht auch mancherlei Übergriffe zu schulden kommen läßt, die unter Umständen eine gewisse Abwehr durchaus gerechtfertigt erscheinen lassen, und leider ist seine Schädlichkeit gerade während der Horstzeit am ärgsten, wo ihn die Sorge um seine hungernde Brut zu Angriffen auch auf solche Geschöpfe treibt, die zu erjagen ihm sonst viel zu mühsam wäre. Dann räubert er manchen Junghasen, stiebitzt manches Fasan- oder Rebhuhnküken weg, sucht auf einsamen Geflügelhöfen etwas zu erkapern und plündert wohl auch die Nester der Bodenbrüter. Wo Schutzremisen vorhanden sind, hat er mit solchen waghalsigen Streifzügen aber nur selten Erfolg, und dasselbe gilt von den halbverhungerten Bussarden, die im Winter tollkühn ein Haushuhn auf dem Hofe zu schlagen versuchen.

Diesen vereinzelten Übergriffen gegenüber steht nun aber die großartige Tätigkeit des Bussards als Mäusevertilger; denn die schädlichen Nager bilden immer und überall seine Hauptnahrung, oft wochenlang seine ausschließliche Speise, namentlich im Herbst, wenn die Felder abgeerntet sind. Oft findet man dann den Kropf erlegter Bussarde förmlich mit Mäusen vollgepfropft, und wo es deren ausnehmend viele gibt, ziehen sich die Bussarde von weit und breit zusammen und vermögen so sehr wohl, eine im Entstehen begriffene Mäuseplage zu ersticken, ehe sie noch größeren Umfang angenommen hat. Benötigt der Vogel zu einer ausgiebigen Mahlzeit doch mindestens 6 bis 8 Mäuse, und hält er doch täglich zwei solcher Mahlzeiten! Umgekehrt haben Gegenden, in denen der Bussard kurzsichtigerweise fast ausgerottet wurde, wie es z. B. hier bei Eßlingen der Fall ist, wo ich alljährlich höchstens 1—2 Bussarde zu Gesicht bekomme, in erschreckend starkem Maße unter der Mäuseplage zu leiden.

In ziemlich niedrigem Schwebeflug gleitet der Bussard über die Stoppelfelder, ab und zu ein paar langsame und schwerfällige Schwingenschläge vollführend, fällt dann plötzlich auf das erspähte Mäuslein herab, ergreift es mit den vorgestreckten Fängen und frißt es gewöhnlich gleich an Ort und Stelle auf. Kann er sein Ziel nicht gleich genau erkennen, so rüttelt er wohl auch einige Augenblicke über ihm, um es schärfer ins Auge zu fassen, stellt sich aber dabei ziemlich ungeschickt an. Oder er sitzt faul und träge, anscheinend gleichgültig gegen seine ganze Umgebung auf einem Pfahl, Grenzstein oder Erdhügel, und nur seine unablässig und aufmerksam umherspähenden Augen verraten, daß Leben in diesem Federklumpen ist. Sobald sie etwas Genießbares wahrgenommen haben, fliegt der Vogel hinzu und nimmt es auf. Er betreibt auf diese Weise namentlich auch die Maulwurfsjagd, indem er denjenigen Augenblick ablauert, in dem der unterirdische Einsiedler seinen Hügel aufwirft; dann greifen die gelben Fänge des gefiederten Räubers blitzschnell durch das gelockerte Erdreich hindurch und packen mörderisch mit schier unfehlbarer Sicherheit den Wühler im Sammtpelz. Hierdurch erklärt es sich, daß man nicht selten Bussarde antrifft, deren gelbe Fänge ganz von angetrockneter Erde verschmiert sind. Außer Mäusen und Maulwürfen frißt der Bussard namentlich Hamster, Ratten und Ziesel, auch Frösche und Eidechsen, sowie Schlangen, ja gelegentlich selbst Fische, die nach Überschwemmungen in den Wiesenlachen zurückgeblieben sind. Er ist überhaupt kein Kostverächter, läßt Grillen und Käfer nicht unbeachtet, fristet im Notfalle selbst mit Schnecken, Engerlingen und Raupen sein Dasein und scheint für Regenwürmer sogar eine gewisse Vorliebe zu haben. Die auf den Kanarischen Inseln von mir geschossenen Bussarde hatten ausnahmslos den Magen bis zum Platzen mit Heuschrecken angefüllt, die dort überhaupt eine Art Universalfutter für alle größeren Vögel bilden. Auch den Kampf mit der gefährlichen Kreuzotter oder anderen kleineren Giftschlangen scheut der Bussard durchaus nicht, sondern packt den Feind tollkühn in der Leibesmitte und trennt ihm dann den Kopf vom Rumpfe, um jenen zuerst und unbeschadet zu verzehren. An den derb geschildeten Füßen des Vogels mögen die meisten Bisse des erbosten Kriechtieres wirkungslos abprallen; dringt aber der Giftzahn doch einmal durch die Fugen zwischen den Schildern ein, so zeigt es sich daß der Bussard keineswegs giftfest ist, wie man wohl gefabelt hat, wenngleich er wohl nur in Ausnahmefällen seine Unvorsichtigkeit mit dem Leben bezahlen muß, vielmehr in der Regel sich die Giftwirkung nur sehr abgeschwächt zeigt, ähnlich wie bei der Katze.

Unsere Gesetzgebung gewährt dem Bussard in richtiger Erkenntnis seiner wirtschaftlichen Bedeutung bedingte Schonung. Leider gehört aber diese schöne Gesetzesvorschrift zu denen, die lediglich auf dem Papier stehen; denn in Wirklichkeit kümmert sich kein Mensch darum, am wenigsten der Berufsjäger, der zu ihrem amtlichen Hüter berufen wäre. Mir ist wenigstens noch kein Fall zu Ohren gekommen, daß jemand wegen Schießens von Bussarden in der Schonzeit (1. März bis 1. Oktober) bestraft oder auch nur zur Verantwortung gezogen worden sei. Wohl aber kann man beständig Berichte über am Horst erlegte Bussarde in den Jagdzeitungen lesen oder die derart gemeuchelten Vögel ausgestopft in den Schaufenstern der Präparatoren prangen sehen, ohne daß jemand daran Anstoß nimmt. Eine amtliche Aufsicht (sie braucht nicht kleinlich gehandhabt zu werden) über die den Präparatoren zum Ausstopfen eingelieferten Vögel wäre meiner Überzeugung nach überhaupt eines der dringendsten Erfordernisse praktischen Naturschutzes, denn es ist ganz unglaublich, was da alles mitten in der Brutzeit eingebracht wird, um später als Mottenzuchtanstalt auf dem Schranke zu verstauben. Das drohende Aussterben der farbenschönen Blauracke und des prächtigen Wiedehopfs z. B. haben fast ausschließlich diese gewissenlosen und renommiersüchtigen Schießer auf dem Gewissen, die die besten Kunden der kleinen Ausstopfer bilden. Mir sind sogar Fälle bekannt, wo trotz aller vernünftigen Vogelschutzgesetze heute noch nicht nur Schußgelder für Bussarde bezahlt, sondern in Befolgung veralteter örtlicher Verfügungen auch die dem Horste entnommenen Eier gegen Geld eingelöst werden, so daß das planmäßige Aufsuchen und Zerstören der Bussardhorste in manchen Gegenden eine beliebte und gern gesehene Beschäftigung der halbwüchsigen Dorfjugend bildet. Solchen unglaublichen, dem Gesetz geradezu hohnsprechenden Zuständen sollten doch die Vogelschutzvereine endlich tatkräftig ein Ende machen.

Interessanter noch als die Mannigfaltigkeit der Ernährungsweise ist für den Naturforscher die überaus große Verschiedenheit der Färbung beim Bussard, denn sie findet innerhalb unserer heimischen Vogelwelt nur noch im Kampfläufer ein würdiges Gegenstück, steht aber bei unsren Raubvögeln fast einzig da, obgleich bei diesen bekanntlich die individuelle Färbung überhaupt nicht so feststehend und gleichmäßig zu sein

pflegt, wie etwa bei den Singvögeln. Mit dem Alter und Geschlecht des Vogels hat diese verschiedenartige Färbung nur wenig zu tun, sondern beruht offenbar auf uralten klimatischen und örtlichen Unterschieden, die inzwischen mehr oder weniger verwischt worden und heute nicht mehr deutlich erkennbar sind. Im großen und ganzen lassen sich schwärzliche und weißliche, bräunliche und rostfarbene Färbungsphasen unterscheiden, und im allgemeinen darf man wohl sagen, daß im Norden mehr hellfarbige, im Westen und Süden mehr dunkle Bussarde zu finden sind. Deshalb sind auch die Vögel, die im Winter als Ersatz für ihre weggezogenen Artgenossen bei uns einrücken, meist von auffallend lichter Färbung. Die am gleichmäßigsten gefärbten Bussarde — hauptsächlich dunkelbraun mit einem eigenartigen Seidenglanz auf dem Gefieder, wie er vielen dortigen Vögeln eigentümlich ist — fand ich auf den Kanarischen Inseln. Da hier der westlichste Verbreitungspunkt des Mausers ist und seine isolierte Lage ihn offenbar vor einer Vermischung mit anderswo beheimateten Bussarden bewahrte, ist mir der Gedanke gekommen, daß die heutigen, individuell in der Färbung so ungeheuer abändernden Bussardstämme durch allmähliches Verschmelzen zweier ursprünglich verschiedener Formen, einer gelblichweißen des Nordens und einer dunkelbraunen des Südwestens entstanden sein könnten, indem die stärkere Nordform mehr und mehr in das Gebiet der Südwestform übergriff, sich mit ihr verbastardierte und fruchtbare Blendlinge der verschiedensten Mischfärbung erzeugte. Dann hätten wir also in den kanarischen Bussarden den letzten, von der Vermischung noch ziemlich unberührten Rest der ursprünglichen Südwestform zu erblicken. Ein ganz ähnlicher Vorgang spielt sich ja gegenwärtig vor unseren Augen bei den Krähen ab. Die Elbe gilt als Grenzscheide der grauen, ostwärts wohnenden Nebelkrähe und der schwarzen, westwärts brütenden Rabenkrähe. Aber im Elbgebiet paaren sich beide oft zusammen und liefern verschieden gefärbte, fruchtbare Mischlinge, wobei ein deutliches Vorwärtsdrängen der Nebelkrähe gen Westen unverkennbar ist. Wie dem auch sein mag, jedenfalls steht soviel fest, daß die heutige Färbungsverschiedenheit der Mäusebussarde rein individueller Art ist, und daß man in unseren Wäldern oft genug ausgesprochen lichte mit ganz dunklen Stücken zusammengepaart findet, obschon das Gegenteil, also das Zusammenhalten annähernd gleich gefärbter entschieden häufiger ist.

Unser gemütlicher Mauser ist ein ausgesprochen europäischer Vogel, der die Grenzen des europäischen Waldgebietes nirgends weit überschreitet. In Südschweden ist er noch häufig, aber schon in England und Griechenland nur spärlich vertreten, und im Osten bildet stellenweise schon die Weichsel die Grenze seines Verbreitungsbezirkes, der allerdings an anderen Stellen (so z. B. in den baltischen Provinzen) auch weit darüber hinausgreift. Jedenfalls wird unser Bussard schon im östlichen und südlichen Rußland durch nahestehende, nur subspezifisch verschiedene Steppenformen (Steppen- und Falkenbussard) vertreten, die sich durch geringe Größe und roströtliche Färbungsphasen auszeichnen und gelegentlich auch bis nach Deutschland verstreichen, während um den Kaspi herum der kräftigere Adlerbussard sitzt, eine entschieden selbständige Art. Die große Mehrzahl unserer Brutvögel verstreicht im Herbst und bummelt dann gemächlich gen Südwesten, wobei sich die Vögel zu kleinen, losen Gesellschaften zusammenschlagen und in gehöriger Entfernung voneinander in hoher Luft kreisend ganz langsam vorrücken. Schon im März kehren sie zurück. Zwischen Laub- und Nadelwäldern, zwischen Gebirg und Ebene macht der Bussard wenig Unterschied, wenn er nur sein behagliches Auskommen findet. Dies ist aber besonders da der Fall, wo sich Ackerflächen zwischen die Waldungen einschieben, und außerhalb der Brutzeit hält sich der Bussard deshalb weniger im Inneren der Wälder auf, als vielmehr an deren Rande oder in kleinen Feldgehölzen, wo benachbarte Stoppelfelder eine ergiebige Mäusejagd versprechen.

Zur Anlage des Horstes kürt sich der Bussard einen alten, hohen, guten Fernblick und verdeckten An- und Abflug gewährenden Baum, meist eine Eiche, Buche oder Kiefer. Der Horst steht gewöhnlich nicht im Wipfel, sondern auf einem starken Seitenaste dicht am Stamm. Er ist in der Regel nicht sehr hoch, flachmuldig, zu unterst aus stärkeren Zweigen, zu oberst aus feineren Reisern gebildet, mit Moos und mit beblätterten, grünen, frischen Zweigen ausgelegt. Wie alle Raubvögel ist der Mauser ein fauler Nestbauer und benutzt deshalb den alten Horst, den er nur ein wenig ausbessert, oder den eines anderen Vogels so lange wie nur irgend möglich, so daß eine solche alte Burg bisweilen schließlich einen ungeheuerlichen Umfang annimmt. Anfang April, bisweilen schon Ende März, findet man die 2—4 bauchigen Eier, die denen der beiden Milanarten sehr ähnlich sehen und auf grünlichweißem oder kalkweißem Grunde sparsam lehmfarbig und rotbraun gefleckt und gespritzt sind. Bei einem Normalgelege von 3 Eiern ist in der Regel das eine stark, das andere wenig gefleckt und das dritte fast ohne alle Zeichnung. Während vor der auf dem Horstrande stattfindenden Paarung die Bussarde über dem Nistplatze unter fröhlichem Schreien ihre lebensfrohen Luftreigen aufführen, verhalten sie sich still, furchtsam und menschenscheu, sobald erst Eier oder gar Junge im Horste sind. Schon die nach 4 wöchentlicher Bebrütung ausschlüpfenden Dunenjungen sind in der Färbung nicht gleichmäßig, indem sie bald ein rein weißes, bald ein mehr graues Wollkleid tragen. Bei wiederholten Störungen soll der Bussard seine Kinder nach einem ruhiger gelegenen, leeren Horst verschleppen. Beraubt man ihn der eigenen Eier und schiebt dafür Hühnereier unter, so brütet er auf diesen ruhig weiter, zieht sogar nach Kräften die ausschlüpfenden Küchen auf, wenn er vielleicht auch das eine oder andere in der ersten Bestürzung auffrißt.

Das Flugbild des Bussards ist bezeichnend genug und für ein einigermaßen geschultes Auge kaum mit dem eines anderen Raubvogels zu verwechseln. Es wird bei dem sanft dahingleitenden Fluge namentlich kenntlich durch die stumpfen Flügel, den kurzen, fächerartig etwas ausgespreizten, dabei aber geschlossenen, keilförmig abgerundeten Stoß und durch den plumpen Leibesbau des behäbigen Vogels überhaupt. Diesem ist entschieden ein gewisses Phlegma eigen, und er ist durchaus kein Freund hastiger Bewegungen oder überflüssiger Erregungen. Im Einklang damit steht seine große Gutmütigkeit, denn er sucht mit allen Geschöpfen, die ihm nicht zur Nahrung dienen, in Frieden auszukommen und verträgt sich auch mit seinesgleichen recht gut. Gefangene und namentlich jung aufgezogene Bussarde werden sehr zahm und zeigen sich ausdauernd und anspruchslos, nehmen sogar wochenlang mit Brot, Kartoffeln u. dergl.



vorlieb, wenn ihnen natürlich auch eine solch widernatürliche Kost auf die Dauer nicht zuträglich ist, da sie die zum Wohlbefinden des Raubvogels unbedingt nötige Gewöllbildung nicht ermöglicht. Dem Menschen gegenüber ist der Mauser in freier Natur stets auf seiner Hut und läßt sich nur sehr schwer und bei besonders günstigen Deckungsverhältnissen beschleichen, weshalb der Jäger gewöhnlich nur durch Zufall zum Schusse kommt. Aber über dem Uhu ist er leicht zu erlegen, da er wiederholt mit großer Erbitterung schreiend auf den Finsterling zu stoßen pflegt und in der Regel auch aufbaumt. Ebenso fällt er dem Jäger sicher zur Beute, wenn es diesem gelang, seinen Schlafbaum auszukundschaften. In den grausamen Pfahleisen, deren völliges Verbot die Naturschutzbewegung hoffentlich in absehbarer Zeit durchsetzen wird, fängt sich leider auch kein Raubvogel so sicher wie der nützliche Bussard. Nicht wenige der schönen Vögel finden auch dadurch ein vorzeitiges Ende, daß sie mit Strychninweizen vergiftete Mäuse fressen oder die Giftbrocken aufnehmen, die gewisse moderne „Jäger" für die Füchse auslegen, wodurch sie nicht nur sich selbst ein krasses Armutszeugnis ausstellen, sondern auch das edle Waidwerk schänden, da — wenigstens meiner Überzeugung nach — das Vergiften jagdbarer Tiere sittlich und jagdlich noch tief unter dem mit Recht gehaßten und verachteten Schlingenstellen der Wilddiebe steht.

Beim Waldhirten.

Von A. Pech.

Mit 4 Abbildungen.

Es ist ein Hochgenuß, an schönen Sommertagen die immergrünen Wälder des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges auf wenig begangenen Pirschpfaden planlos zu durchstreifen, durch schattigen Laubwald und über Waldblößen, wo grünes Blätterwerk den Talweg suchen, an vermorschenden, von Dickicht und Gestrüpp überwucherten Baumstümpfen vorüber, wo nicht selten ein scheues Reh durch brechendes Gezweig flüchtet oder ein Auerhahn mit geräuschvollem

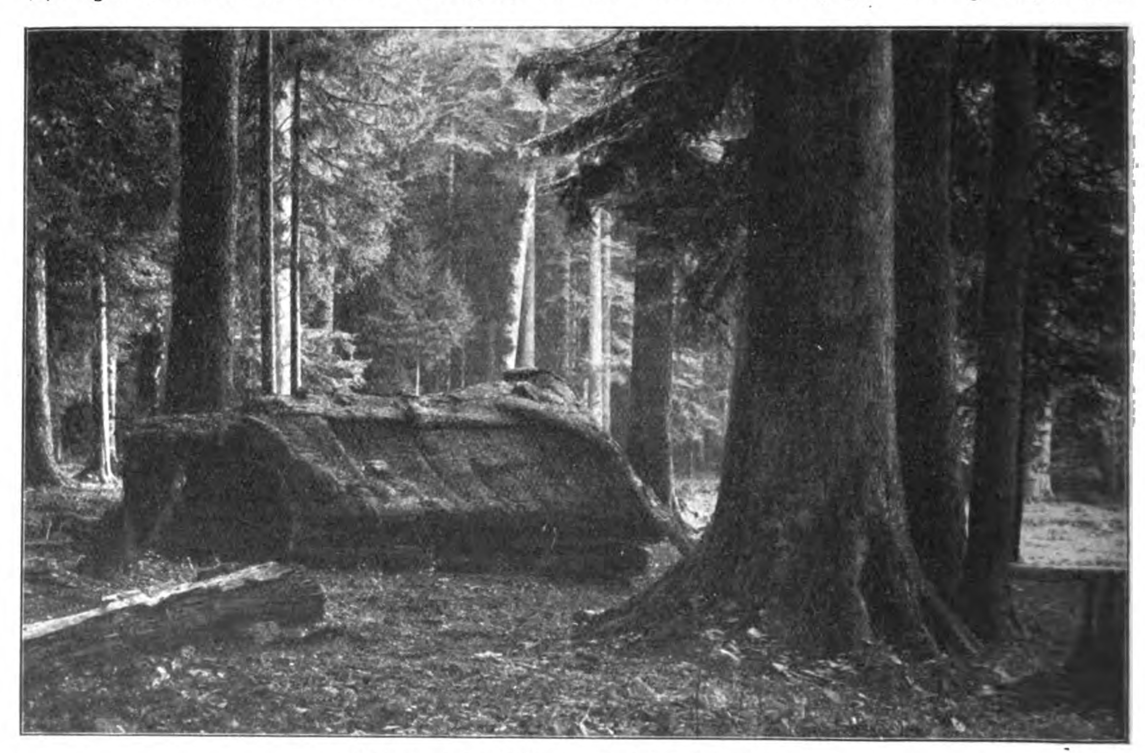


Abb. 1. Hirtenhütte am Fuß des Falkensteins.

Flügelschlag durch die Baumkronen flatternd im Waldesdunkel verschwindet.

die Bienen summend von Blume zu Blume fliegen, wenn die Luft in der Sonnenwärme zittert, wo in duftigem zartem Blau die Bergesgipfel in der Ferne den Horizont begrenzen. An rauschenden Gebirgsbächen entlang, die eilend über bemoostes Felsgestein stürzen und durch

Auf Schritt und Tritt findet der Naturfreund Neues und Schönes, denn ringsum webt und lebt es.

Welch ein malerischer Anblick ist es, wenn

man da plötzlich eine Waldherde auf einer grünen Wiesenmatte antrifft! Die Rinder liegen unter dem schattigen Blätterdache alter Ahornbäume oder drängen sich um ein qualmendes Feuer, das ihnen die Insekten fernhält. Der Hirt, der am Waldrand die Herde bewacht, freut sich, wenn er nach langer Zeit wieder einen Menschen zu Gesicht bekommt; denn den ganzen Sommer ist er mit seiner Herde allein im Walde.

Dieser Weidebetrieb besteht im bayerischen Walde schon seit Jahrhunderten, und die Bauern der Walddörfer in der Umgebung von Zwiesel haben im Staatswalde seit alter Zeit erbliche Weiderechte, d. h. sie können dort während der Monate Juni bis Oktober eine Anzahl Rinder unentgeltlich weiden lassen. Da nun diese Herden den ganzen Sommer im Walde verbringen, so sind an verschiedenen Plätzen Übernachtungsstätten, sogenannte „Weideschachten", angelegt. Über die Bezeichnung „Schacht" oder „Schachten" für diese Waldweideplätze konnte ich, trotz vielfacher Erkundigung, lange keine Erklärung erhalten, bis mir ein befreundeter Forstmann, der auch ein Kenner des bayerischen Waldes ist, folgende Anhaltspunkte gab, die sicher zutreffend sind.

Schacht bedeutet soviel wie Waldrest, Baumgruppe, Hain. Die Bezeichnung von einer Baumgruppe geht dann auf die Fläche über, auf der der Waldrest steht. Bei den Fällungen mußten diese „Schachten" erhalten bleiben zum Schutz für das dort nächtigende Vieh. Eine Forstordnung vom Jahre 1616 besagt: „Hinter jedem Schlag gegen Niedergang der Sonne soll man ein „schächtel" Holz stehen lassen."

Eine große Anzahl derartiger Weideschachten findet man im bayerischen Walde, hauptsächlich zwischen dem Enzian, nördlich vom Arber und dem Rachel. Zum Teil sind diese Schachten auch in Privatbesitz. Es sind malerische, von Hochwald umsäumte Waldblößen mit vereinzelt stehenden Altbuchen, Altahorne, Wetterfichten und Tannen. Durch diese lockere Bestockung haben sich nun die Jahrhunderte alten Bäume zu einer Vollkommenheit und Eigenart entwickelt, die an deutschen Urwald erinnert. Das Erfreuliche an diesen Schachten ist, daß sie ganz unbewußt Naturschutz genießen, und das macht mir diese Waldplätze, die fast alle in abgelegenem Waldgebiete liegen, doppelt wert.

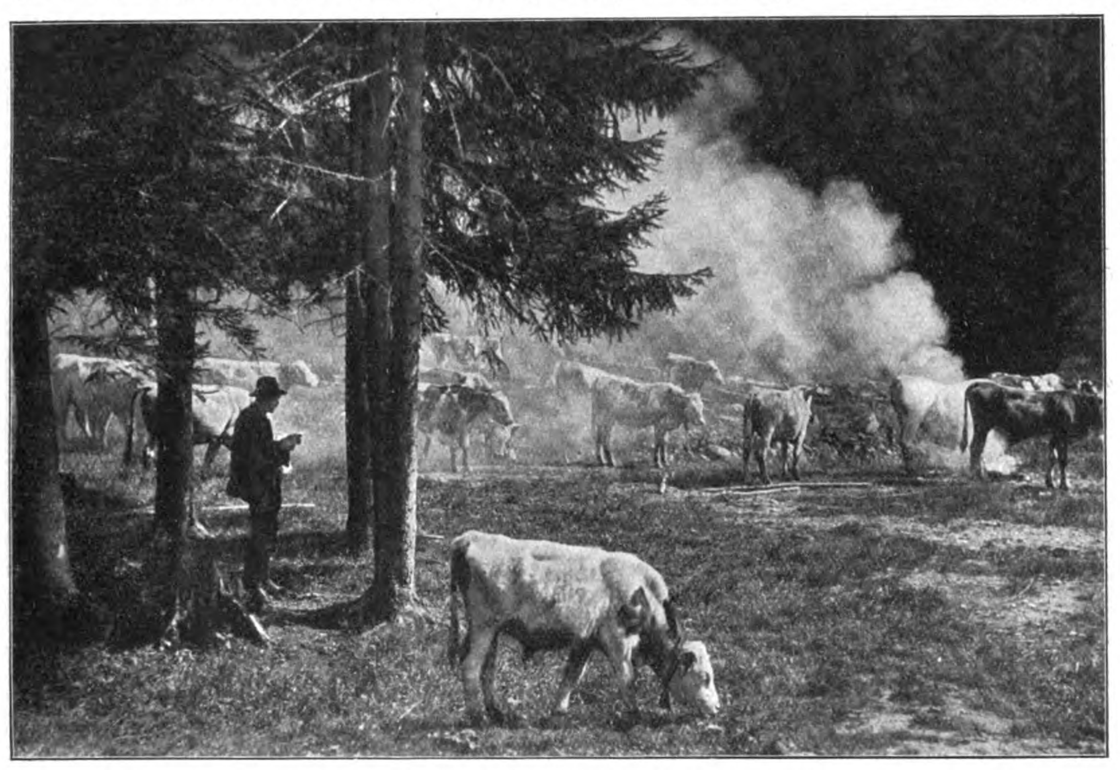


Abb. 2. Waldherde am Feuer.

Als Naturfreund hatte ich mir die Aufgabe gestellt, alle diese Weideschachten nach und nach kennen zu lernen. Viele Tageswanderungen, auf denen mich oft nur meine Spiegelreflexkamera



begleitete, waren dazu erforderlich; oft hieß es durch Sümpfe waten im Hochmoorgebiet, doch der Genuß, die herrlichen Waldplätze kennen zu lernen, machte alle Strapazen vergessen.

Nun kenne ich den Arberschacht, oberhalb der Seewand, den Ruckowitzschacht und Sulzschacht am Falkenstein, den großartigen Albrechtschacht, der ehedem Urprechtschacht hieß und mit seinen herrlichen Buchenbeständen und der üppig grünen Wiesenmatte an einen alten Schloßpark erinnert; den Rindlschacht, auf dem alte, mächtige, vom Blitz oder Sturm gebrochene Bäume vermorschend im Grase umherliegen, den wilden Scheuereckschacht, mit den 4—500 Jahre zählenden Baumriesen, die einen überwältigenden Eindruck machen. Den Jährlingschacht, auf dem freier Natur zu verbringen, und am nächsten Tage schon stieg ich mit photographischer Ausrüstung und den nötigen Mundvorrat zum Jährlingschacht hinauf, den ich stets besonders lieb gewonnen hatte, da er außer den für die Weideschachten typischen Baummotiven noch eine wundervolle Rundsicht, die bei klarem Wetter bis zu den Alpen reicht, gewährt. Ich achtete gar nicht des Gewichtes, das ich im Rucksack auf die Bergeshöhe bringen mußte, und auch nicht der Wolken, die sich über mir immer dunkler und schwerer zusammenballten.

Es ging auf den Abend zu, als ich die Hütte erreicht hatte. Über den böhmischen Wäldern lag düstere Gewitterstimmung, und Blitze, von fernem Donner begleitet, leuchteten auf.

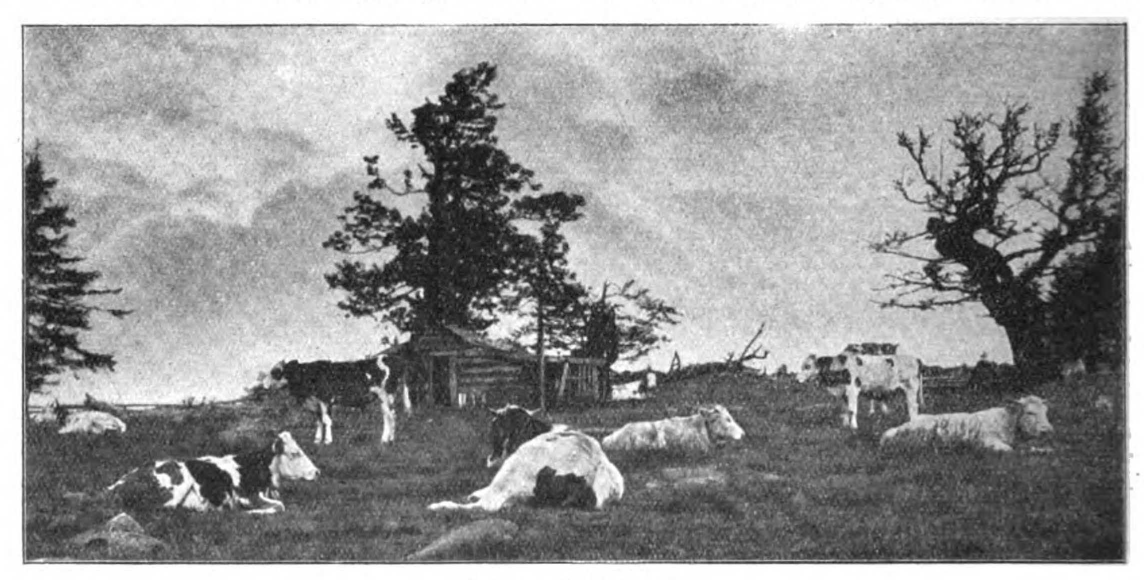


Abb. 3. Weideschachten.

Scheuerecker Riegel, in 1190 m Höhe, der an einen Thingplatz unserer Altvorderen erinnert, den Lindberger Schacht bei Buchenau, den Kohlschacht und großen Schacht bei Hirschlach und noch viele andere.

Auf allen diesen Schachten ist eine einfache niedere, mit Rinden bedeckte Blockhütte errichtet, die dem Hirten des Nachts und bei Regen als Unterkunftsstätte dient. Ein Steinherd in der Mitte dieser Behausung und zwei aus Stangen hergestellte Bänke, die zum Sitzen und Schlafen dienen, bilden die innere Einrichtung.

Schon lange hatte mich das Leben der Waldhirten interessiert; deshalb freute es mich doppelt, als mich eines Tages der Lindberger Hirte einlud, einmal bei ihm auf dem Jährlingsschacht zu übernachten. Es hatte großen Reiz für mich, eine Nacht auf luftiger Höhe in Mir einsamen Menschen wurde fast unheimlich auf dieser Bergeinsamkeit.

Von der Herde war lange nichts zu hören; ich hatte mich häuslich eingerichtet, und als ich die Abendstimmung von der freien Höhe beschaute, kam lustig pfeifend eine Gestalt aus dem nahen Walde auf die Hütte zu.

Es war der Michel, der Sohn des Hirten, ein junger, frischer Waldlerbursche. Bald waren wir miteinander vertraut; der Michel machte auf dem Steinherde in der Hütte ein Feuer an, das er durch Anblasen zu lustigem Flackern brachte. Bald stiegen blaue qualmende Rauchwolken zum geschwärzten Rindendach empor und suchten dort den Weg ins Freie.

Glockenklänge, die immer deutlicher in allen Tonarten vernehmbar wurden, kündeten das Nahen der Herde an. Der alte Hirte begrüßte



mich als seltenen Gast auf das freundlichste, und ich hatte nun Gelegenheit, sein Hüttenleben kennen zu lernen.

Die Ziege schaute neugierig zur Türe herein. Gleich wurde sie gemolken, die Milch in einer Pfanne am Feuer gekocht und mit Schwarzbrot als Abendessen genossen. Wie zufrieden und genügsam lebten diese beiden Menschen! Ihre Kleidung war wohl von dem Durchdringen des Waldesdickichts oft zerrissen und geflickt, aber die Gesichter waren von der Sonne gebräunt und der Körper vom Wetter abgehärtet.

Da klopften Regentropfen auf das Hüttendach. Das Vieh hatte sich im nahen Walde unter den Bäumen Schutz gesucht und zur Ruhe gelegt. Wir aber saßen noch lange Zeit beim waren. Noch heute zeugen vermorscht umherliegende Baumleichen im Höllbachgespreng und an anderen wenig zugänglichen Stellen des Waldes von dieser Katastrophe.

Viel Neues und Interessantes erfuhr ich noch an diesem Abend. Als wir uns aufs Heulager hinstreckten, war es schon spät geworden. Noch ein Ast wurde ins verglimmende Feuer gelegt, denn die Nacht war kühl hier oben —. Bald schlief der Hirt und der Michel in tiefem Schlummer. Mir wollte es nicht gelingen, einzuschlafen. All das Ungewohnte —, das harte Lager, das rauchende Feuer, der schnarchende Michel! Nebenan schüttelte sich der Geißbock den Regen vom Felle, und die helle Glocke an seinem Halse fing zu schellen an —!



Abb. 4. Auf dem Jährlingschacht.

Schein des Herdfeuers und plauderten, ein Fläschchen Tyroler Spezial, gezuckert und mit Wasser verdünnt, bildete den Abendtrunk. Der Michel schürte das Feuer, und der Alte erzählte, wie er als Knabe den großen Windbruch im Jahre 1870 mit erlebte, der den westlichen Hang des Falkensteins fast gänzlich vernichtete. In seinem Heimatdorfe Lindberg bei Zwiesel war er mit seinen Geschwistern in einem Winkel der kleinen Stube gehockt, während der heulende Sturm das Schindeldach mit fortriß und die Steine, die das Dach beschwerten, polternd auf die Dielen herunterstürzten. — Zehn Jahre hatte es gedauert, bis die Verheerungen dieses tagelangen orkanartigen Sturmes aufgearbeitet

Ich hatte in dieser Nacht nicht viel geschlafen. Als rosige Wölkchen das Nahen der Morgensonne verkündeten, stand ich schon wieder im Freien, um Rundschau zu halten. Bald stieg der Feuerball der Sonne über den Wäldern empor und leuchtete in eine Berggruppe der Alpen, die an diesem Morgen deutlich sichtbar waren. In den Tälern lagen weiße Nebelschwaden, die sich hoben und eilend um die Berge zogen. Auf dem Schacht war es lebendig geworden, die Herde, an die 100 Stück Ochsen und Jungvieh, grasten auf der üppigen Waldwiese. Die romantische Waldumgebung, die alte verwitterte Hütte, die mit der Natur wie verwachsen schien, dazu die scheckigen Rinder und der Stolz



des Hirten, seine zottige Ziegenfamilie, — das alles gab Bilder von seltenem Einklang und Urwüchsigkeit.

Als die Herde schon lange wieder durch den Wald gezogen war, schied auch ich von dem schönen Jährlingschacht.

Die Eindrücke beim Waldhirten werden mir unvergeßlich bleiben, und die gelungenen Schachtenbilder erinnern mich stets an schön verbrachte Sommertage in einsamer Waldespracht. Vielleicht locken die hier abgebildeten Proben auch den einen oder andern Kosmosleser zu einem Besuch dieser Naturschönheiten.

Grundwasser und drahtlose Telegraphie.

Von Dr. Friedrich Glöckner. Mit 4 Abbildungen.

Vor kurzem ist von der Göttinger Gesellschaft zur Erforschung des Erdinnern mit Unterstützung des Reichskolonialamtes und interessierter kolonialer Gesellschaften eine Expedition zur Aufsuchung von Grundwasser nach Südafrika gesandt worden, die mit ganz neuen Mitteln zu arbeiten gedenkt.

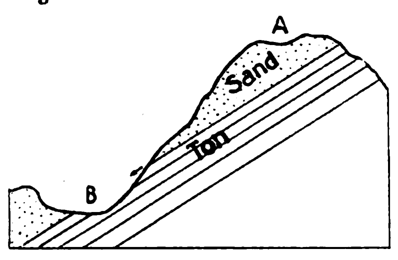


Abb. 1. Das Wasser durchsickert den Sand und wandert auf wasserundurchlässigen Tonschichten abwärts.

Wenn man von der vielumstrittenen Wünschelrute absieht, beruhen alle Methoden, Quellen und Grundwasser aufzusuchen, auf rein geologischen Erwägungen. Es kommt vor allem darauf an, daß in dem nach Wasser abzusuchenden Gebiet eine Wechsellagerung von wasserdurchlässigen und wasserundurchlässigen Schichten (etwa wie in Abb. 1) vorhanden ist. Wir sehen hier einen Berg A, der zu einem Teil aus sandigem Material besteht, auf der Abbildung dargestellt durch Punkte, zu einem anderen Teile, und zwar in den tieferen Partien, aus tonigen Schichten. Die sandigen Schichten sind wasserdurchlässig, die tonigen nicht. Wenn es nun regnet, so sickert das auf den Berg A fallende Wasser in den sandigen Boden ein und wandert, der Schwere folgend, nach unten. Bald aber wird es durch die tonigen Schichten aufgehalten und fließt auf diesen in der Richtung ihrer Neigung weiter, bis es im Tal B in der Pfeilrichtung als Quelle austritt. Es ist dies die Form der „Schichtquelle". Verwickelter werden die Verhältnisse jedoch im flachen Lande, wo durch den Wechsel von Berg und Tal die Möglichkeit zur Quellenbildung nicht mehr so leicht gegeben ist. In Abb. 2 haben wir wieder eine Wechsellagerung von Sand und Ton, aber hier ist der ehemalige Berg durch die Verwitterung, durch Wind und Wasser abgetragen, und aus dem Bergland ist eine Ebene geworden. Betrachten wir aber den Untergrund etwa durch eine Reihe von Tiefbohrungen, so sehen wir, daß dieser Untergrund in seinen Schichten noch recht stark gefaltet ist, denn diese Schichten sind ja ursprünglich Teile des abgetragenen Berges gewesen, sie sind mit gefaltet worden zu der Zeit, als das nun längst verschwundene Gebirge aufgefaltet wurde. Diese unterirdischen Falten konnten aber nicht mit von Wind und Wasser zerstört werden wie die himmelaufragenden Berge. Denn all der Verwitterungsschutt, der oben auf den Bergeshöhen durch die Elemente geschaffen worden war, wurde durch das abfließende Wasser in die Täler hinabgespült und blieb dort als Sand liegen. Der Sand, den wir in Abb. 2 über dem Ton lagern sehen, ist also das Material, das ursprünglich in festerer Form den Gipfel des Berges gebildet hatte.

Regnet es nun in dieser flachen Landschaft, so wird das versickernde Wasser allmählich immer

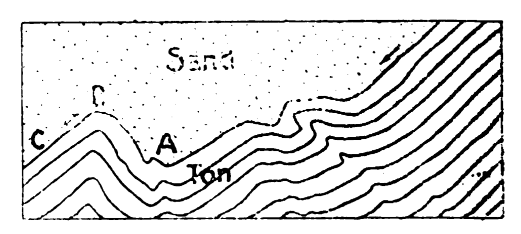


Abb. 2. Das Wasser sammelt sich in unterirdischen Faltbecken (A), füllt sie und überfließt die Ränder (B).

tiefer gehen, bis es wieder durch den Ton aufgehalten wird. Es wird auch hier wieder der Neigung der Tonschichten folgen und allmählich in die Vertiefung A wandern. Diese Vertiefung A stellt ein unterirdisches Tal dar, nur mit dem Unterschied, daß das Wasser nicht wie in Abb. 1

einen seitlichen Abfluß hat, sondern daß es in diesem Tal wie in einem unterirdischen Teich stehen bleibt. Der Wasserspiegel steigt mit der Zeit bis zur Höhe B, von da an fließt das Wasser in der Richtung C ab, wo sich vielleicht wieder ein unterirdisches Tal befindet, das durch das von A überfließende Wasser ebenfalls zu einem Teich wird.

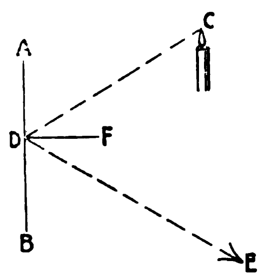


Abb. 3. Der Reflexionswinkel EDF ist gleich dem Einfallswinkel CDF.

Soll nun das Wasser dieser Teiche für den Menschen nutzbar gemacht werden, so müssen Bohrlöcher niedergebracht werden, durch die das Wasser zutage gefördert wird. Nun ist es aber besonders in einem geographisch und geologisch wenig bekannten Land nicht immer ohne weiteres möglich, von oben aus zu sagen: hier ist wahrscheinlich der Untergrund wellig; wenn hier gebohrt wird, ist es wahrscheinlich, daß man einen unterirdischen Teich antrifft. Da müssen eine Reihe von kostspieligen Bohrungen ausgeführt werden, bis man mit einer glücklichen Bohrung einen derartigen unterirdischen Teich gefaßt hat. Aber dann weiß man immer noch nicht, wie groß dieses unterirdische Reservoir ist, man läuft immer noch Gefahr, daß man ein kleines Becken gefaßt hat, das nur kurze Zeit nach jedem größeren Regen Wasser gibt.

Diesen Übelständen will die Expedition der Göttinger Gesellschaft durch folgendes Vorgehen vorbeugen: Durch eine Reihe von Versuchen, die von den Herren Dr. Löwy und Dr. Leinberger in Göttingen im Laboratorium angestellt worden sind, ist der Nachweis erbracht, daß es möglich ist, einzelne Gesteine durch elektrische Wellen zu durchdringen. Es ist ferner bei diesen Versuchen gefunden worden, daß andere Mineralien und außerdem das Wasser für diese Wellen undurchdringlich sind, daß sie vielmehr die Strahlen zurückwerfen, wie der Spiegel das auf ihn fallende Licht zurückwirft. Im großen wurden diese Versuche unter anderem auf den beiden Kalibergwerken Sollstedt und Bleicherode am Südharz in Gegenwart des Verfassers wiederholt; es wurde dabei festgestellt, daß es möglich ist, 700 m unter der Erde von dem Schacht Sollstedt durch das Kalisalz hindurch nach dem etwa 4 km entfernten Schacht Bleicherode zu telegraphieren.

Die Herren Dr. Löwy und Dr. Leinberger wollen nun dieses Verfahren praktisch verwerten, indem sie es zur Aufsuchung von Wasser unter folgenden Gesichtspunkten anzuwenden suchen. Nach den letzten Nachrichten aus Südwestafrika haben praktische Versuche die Theorie durchaus bestätigt, denn in verschiedenen Fällen hat die neue Methode vorzügliche Ergebnisse gehabt.

Lasse ich auf den Spiegel AB (Abb. 3) vom Lichte C aus einen Strahl fallen, so wird der Strahl von dem Punkte, in dem er einfällt, unter demselben Winkel mit einem in dem betreffenden Punkte errichtet gedachten Lot DF zurückgeworfen, wie er auffällt, d. h. Winkel CDF ist gleich Winkel EDF. Genau so verhält es sich mit den von Löwy und Leinberger verwendeten elektrischen Wellen. In Abb. 4 steht das unterirdische Becken C bis an die Linie DE voll Wasser. Stellt man nun genau wie bei der zur Nachrichtenübermittelung dienenden drahtlosen Telegraphie in A einen Sendeapparat auf, der seine Wellen doch auch nach unten schickt, so müssen diese Wellen nach den oben beschriebenen Versuchen auf den Kaliwerken Sollstedt und Bleicherode die obere Sandschicht durchdringen, bis sie auf den Wasserspiegel DE kommen, der sie unter demselben Winkel nach der entgegengesetzten Richtung zurückwerfen wird, wie sie aufgefallen sind. Durch den Apparat B kann man diese zurückgeworfenen Wellen nun wahrnehmen.

Durch Vergleich der Geschwindigkeiten des direkt von A nach B gehenden Strahles und der

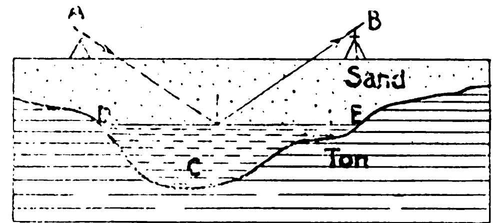


Abb. 4. Der Wasserspiegel DE des unterirdischen Beckens C wirft die elektrischen Wellen des Sendeapparates A nach dem Ort B (unter dem gleichen Winkel mit dem Einfallslot) zurück.

des zurückgeworfenen ist es nun weiter möglich, die Tiefe des Wasserspiegels DE zu ermitteln, durch geeignetes Verlegen der beiden Stationen A und B sowie durch vielfache Wiederholung des Sende- und Aufnehmevorganges kann man endlich die Größe und den Umfang des unterirdischen Wasserbeckens sehr genau feststellen. Ist dies geschehen, so können die auf dem Wege drahtloser Telegraphie festgestellten Wasser durch Tiefbohrung erschlossen werden.



Die Lage des Radium-Marktes in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Von Karl C. Henning.

Die wissenschaftliche Tatsache, daß Pechblende das wertvolle Element Radium enthält, und die weitere Tatsache, daß das genannte Erz in beträchtlicher Menge in Gilpin County (Colorado) vorkommt, hat eine begreifliche Aufregung sowohl in wissenschaftlichen als in industriellen Kreisen hervorgerufen, die sich nachgerade zu einem internationalen Wettbewerb zugespitzt hat. Von Österreich und Frankreich kamen Fachmänner, um die Fundstellen persönlich in Augenschein zu nehmen. Im Monat Juli besuchte mich Herr Dr. Wilhelm Petrascheck, Sektionsgeologe der K. K. Geologischen Reichsanstalt in Wien, zu dem angeblichen Zweck, um Informationen über die bei dem Orte Leyden (nahe Denver) abgebauten Kohlenflöze zu erhalten, während, wie es jetzt bekannt wird, Herr Petrascheck nach Gilpin County seine Schritte lenkte, um die dortigen Pechblendevorkommen zu studieren. Etwa um dieselbe Zeit kam auch der Hüttenkundige Thosehrn aus Paris, der in engster Verbindung mit der Pariser Radiumbank und mit Frau Curie, der Entdeckerin des Radiums, steht. Bei seinem Besuch wurde es auch zum erstenmal bekannt, daß Frau Curie die Pechblende, aus der sie das Radium darstellte, aus Gilpin County bezog.

Um nun zu verhindern, daß die Erzlagerstätten in europäische Hände gelangen, erschien Anfang Oktober der Millionär Alfred J. du Pont von Wilmington (Delaware) auf dem Plan und belegte das ganze Erzgebiet mit Beschlag. Du Pont, trotz eines französisch klingenden Namens ein Amerikaner, ist der Bruder des bekannten Pulver-Magnaten. Er erwarb die German-, Belcher-, Wood- und Mitchell-Gruben von Gilpin County, und zwar, nach seiner eigenen Erklärung, um dem europäischen Markt die Tore zu schließen und zu dem weiteren Zweck, um den amerikanischen Markt in die Lage zu versetzen, das aus der Pechblende gewonnene Radium im Inlande zu verwerten. Wie George C. Manly, der Anwalt der German Uranium Gold Mining Company erklärte, wird das aus der genannten Grube gewonnene Erz solange „auf Lager" gelegt werden, bis eine genügende Menge vorhanden ist, um die Errichtung eines Konzentrators zu rechtfertigen. Thosehrn, der erklärte, in keiner Weise zu den du Pontschen Interessen in Beziehung zu stehen, außer daß auch er beabsichtigte, die erwähnten Gruben zu erwerben, hatte bereits im Jahre 1911 ein Anrecht auf verschiedene Gruben in Gilpin County, einschließlich der German- und Belcher-Gruben nahe Central City erworben, doch blieben die Arbeiten bis heute brach liegen. „Vor kurzem", erklärte George C. Manly, „versuchte Thosehrn einen Kaufvertrag für die gesamte Erzausbeute der Gruben zu erlangen, die sich jetzt in Händen von du Pont befinden, allein wir lehnten das Anerbieten ab, da er nur ein Viertel des Erzwertes bot. Die German Uranium Gold Mining Company hat soweit noch kein Pfund Erz auf den Markt gebracht". Thosehrn ist inzwischen wieder nach Paris zurückgekehrt; er soll, dem Vernehmen nach, an anderen Stellen in Gilpin County Erz gefunden haben, doch ist näheres hierüber zu sagen, augenblicklich noch unmöglich.

Die Lage ist in Colorado augenblicklich insofern noch mit einem gewissen Geheimnis umgeben, als jedermann, abgesehen von den Bergleuten, der Zutritt zu den Pechblende enthaltenden Gruben verboten ist.

Einige erläuternde Bemerkungen über die Fundstellen dürften hier am Platze sein. Gilpin County liegt im westlichen Colorado und ist hauptsächlich dadurch bemerkenswert, daß hier die ersten Funde von Gold und Silber im Staate gemacht wurden. Die beiden Hauptminengebiete Central City (2167 m ü. d. Meeresspiegel) und Black Hawk (2047 m) wurden 1858 gegründet und lieferten, besonders in den 60er und 70er Jahren reiche Ausbeute in den beiden Edelmetallen. Die Erzlagerstätten finden sich auf Verwerfungsspalten in Granit und Pegmatit. Die Erze der silberhaltigen Zone führen wenig oder kein Gold, jene der goldhaltigen Zone Silber in schwankendem Verhältnis. Die Gänge streichen O—W und NO bis SW. Intrusive (einschiebende) Gänge, die in ihrer Streichrichtung mit jener der Erzgänge korrespondieren, durchsetzen das Gestein. In der goldhaltigen Zone ist der hauptsächlichste Goldlieferant Schwefelkies, der gewöhnlich mit Chalkopyrit, Zinkblende, Tetraedrit und Pennantit vergesellschaftet ist. Karbonate von Eisen, Mangan, Blei und Kupfer kommen nur in geringen Mengen vor. Tellurerze sind aus einigen Gruben bekannt. Die jetzt zu großer Berühmtheit gelangte Pechblende hat man früher als „Nebenprodukt" gewonnen und, ohne ihren Wert zu kennen, links liegen gelassen. In der silberhaltigen Zone findet sich Polybasit, Stephanit und Hornsilber neben Galenit, Zinkblende und Schwefelkies.

Neben der Pechblende ist noch ein anderes, ebenfalls in Colorado vorkommendes Erz für die Radiumgewinnung von höchster Bedeutung: der Carnotit. Dieses zu Ehren Adolph Carnots benannte, 1899 in Montrose County, Colo. entdeckte und inzwischen auch in Rio Blanes County gefundene Mineral, dessen genaue chemische Formel man allerdings noch ebensowenig kennt, wie die der Pechblende, besteht aus Kalzium- und Bariumverbindungen des Urans und Vanadins. Carnotit ist ein kanariengelber, ockeriger, an der Hand abfärbender Farbstoff auf kieselsäurehaltigem, jurassischem Sandstein.

Kürzlich ist von der Nebenstelle des U. S. Bureau of Mines in Denver ein die gesamte Radium-, Pechblende und Carnotitfrage umfassendes Bulletin in Druck gegeben worden, das bald der Öffentlichkeit zugängig sein wird.



Ein Besuch bei Industrie und Bergbau im Ural.

Von E. Frhr. v. Kapherr.[1] Mit 4 Abbildungen.

Tagelang sind wir durch das öde russische Flachland mit seinen kläglichen Feldern, seinen angesengten Wäldern, elenden Dörfern, Zwiebelturmkirchen und Mooren gefahren, ehe wir von Perm aus die ersten blauen Vorläufer des Ural erblickten. Nun stampft die Maschine bergan, mühsam die endlos lange Wagenreihe hinter sich herziehend. Kiefern- und Espenwald wechselt mit Birkengehölzen und Tannenhorsten, zwischen düsteren Bergen grünen saftige Wiesen. Im flachen Walde Steinblöcke, Schutthalden und Geröll auf den Bergen, verwittertes Gestein: Granit, Gneis, Porphyr herrschen vor. An Felsen und Blöcken, in Gras und Laub glänzt die Feuchtigkeit, über den Gipfeln schweben Dunstmassen, grell leuchtet die Augustsonne zwischen dem Gewölk hervor.

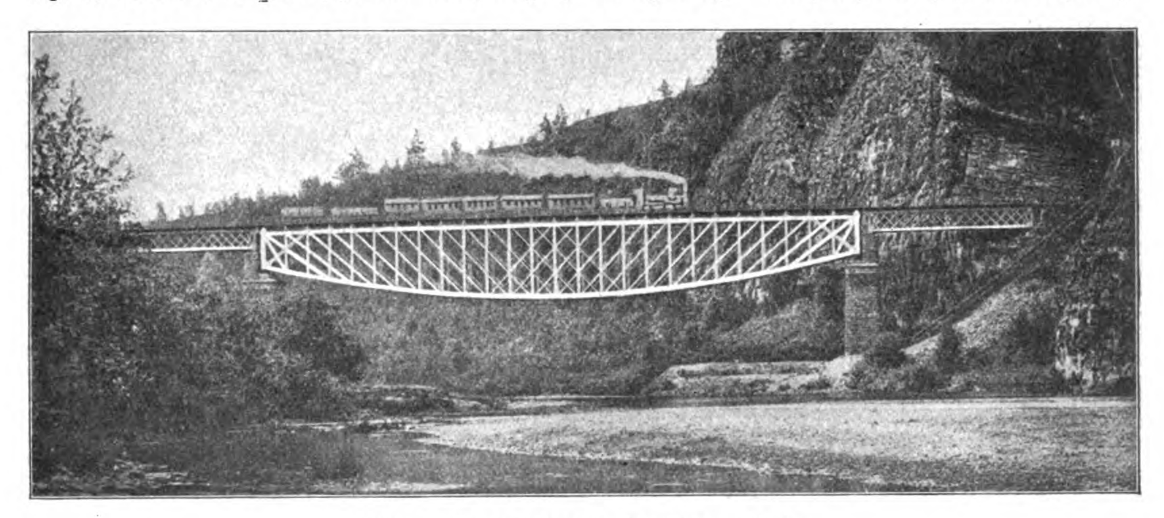


Abb. 1. Brücke über den „Furesán" im Ural.

Station nach Station passieren wir im Schneckengange: „On ne se depêche pas chez nous en Russie . . ." meint lachend der französische Ingenieur mir gegenüber. Er ist in einer Platinawäscherei beschäftigt — südlich der Strecke: zwei Tagereisen von der nächsten größeren Station. Er plaudert angenehm: viel Platina wird im Ural gewonnen, bei weitem der größte Teil der ganzen Weltproduktion. Meist wird es aus dem Sande der Bäche und Flüsse gewaschen, die Gewinnung liegt in französischen Händen: „Ils sont bien paresseux, ces Russes" — die Arbeit ist mühsam. Auch Edelsteine gibt es viele, besonders Schweden gewinnen sie, aber auch Russen, Deutsche, Tartaren. Rubine sind häufig, meist aber minderwertig; hell, lila. Doch kommen auch sehr schöne Exemplare vor. Der Schliff wird meist in Deutschland und Frankreich besorgt: wie das sibirische Pelzwerk den Umweg über Leipzig oder London machen muß, um, natürlich um das Vielfache verteuert, den Schönen in Petersburg oder Moskau zum Schmuck zu dienen, so wandert auch der Stein, ehe er wieder nach dem „heiligen Reiche" kommt, nach Westen. Nitschewó . . . Ebenso die Goldtopase, Amethyste, Alexandrite, blauen und weißen Saphire, Bergkristalle, Chrysoprase, sowie die vielen anderen edlen Steine, die der Ural in großer Menge birgt. Auch befindet sich eine kaiserliche Schleiferei in Jekaterinburg, in der Onyx, Achat, Malachit und anderes Gestein zu schönen Schalen verarbeitet wird. Kupfer ist stellenweise viel vorhanden und liegt sogar zutage; die Ausbeutung ist jedoch noch mangelhaft, wie auch die des wertvollen Asbestes, der viel gefunden wird und noch eine große Zukunft verspricht. Doch da man Ausländern (Franzosen und Engländern noch am wenigsten) überall Hindernisse in den Weg legt, geht alles nur schleppend vorwärts. „C'est la politique". . . .

Kling! Das Anfahrtssignal: die Station meines Franzmanns ist erreicht. „Au revoir!" — „Grüßen Sie Europa, wenn Sie wieder hinkommen." — Kling, kling, tönt die zweite Glocke, kling, kling, kling, die dritte: keuchend setzt sich der Zug wieder in Bewegung.

[1] Vor Beginn des Krieges geschrieben.

Jekaterinburg! Schon im Zuge wurden Edelsteine zum Kauf angeboten: russische und tartarische Händler suchten uns ihre Doubletten („made in Germany") aufzuschwatzen. Hier auf dem Bahnhofe werden echte Steine feilgehalten, sogar schöne Stücke und sehr billig. Der Schliff ist aber zum größten Teile minderwertig und veraltet. Besonders fallen prachtvolle, große Topase und Aquamarine auf. Auch in der Stadt kann man wohlfeil einkaufen. Wir halten uns hier aber nicht lange auf, frühstücken auf dem Bahnhof prächtigen Sterlet, besichtigen im Museum das wunderbar erhaltene, vollständige Riesenhirschskelett, die in der Gegend gefundenen Reste von Bos primigenius, Elch, Rhinoceros tichorrhinus, Mammut und Rentier, die alten Waffen, Götzen und Tongefäße aus Westsibirien, besorgen uns die nötigen Jagdscheine und klingeln mit der Troika ins Land hinein. Durch Dörfer, die durch Sauberkeit und ordentliche Bauten vorteilhaft von den meisten europäisch-russischen abstechen, flitzt unser Gespann, vorbei an großen Wasser- und Dampfmühlen, die einen ganz westeuropäischen Eindruck machen, an Kirchen mit weißen Mauern und goldnen oder grünen Dächern, guten Feldern, Seen und Teichen. Hier ist man kulturell entschieden weiter, als im nördlichen und mittleren „europäischen" Rußland. Die Chaussee ist gut, die Laune vorzüglich. Und mitgebrachter kalter Braten, Sterlet und der fuselfreie, tadellose „Wodka" erhöhen das Wohlbehagen.



Abb. 2. Marmorbruch im Ural.

Ein großes Fabrikdorf. Schon von weitem sind die gewaltigen Schornsteine zu sehen, mächtige Mauern, zwischen Blockhütten und Steinhäusern, Kirchen und Kapellen. In den breiten Straßen flammt eben das elektrische Licht auf. Schwarze Arbeitergesichter, Dampf, Rauch. Stampfen, Hämmern, Pochen: Eisenwerke. Hier wird Roheisen in Stäbe und Stangen geformt, Blech gewalzt, Gußeisen bereitet, allerhand Bedarfsartikel: Wagenachsen, Felgen, Bänder, Beschläge, Nägel, Schrauben, Kessel und anderes gearbeitet. Gewaltige Öfen und Gebläse: man könnte glauben, in Westeuropa zu sein, wären nicht die russischen Laute, die tartarischen Gesichter . . . Heizmaterial: Holzkohle, die überall im Ural in großer Menge in den Meilern gewonnen wird. Die Steinkohle ist schlecht, auch spärlich zu haben. Sie gibt wenig Hitze, dafür aber viel, sehr viel Qualm. Auch wir schätzten die Uralkohle nicht: auf der Fahrt von Perm bis Jekaterinburg wußte man nicht, woher all die Seife und das Wasser hernehmen, die nötig. . . .

Gleich nebenan sind die Eisengruben, die „Rudniki". Das Erz ist leichter zu gewinnen; wie meist im Ural, liegt es fast zutage, unter dünner Erdschicht. Abb. 3 zeigt eine solche Grube, die große Orlowsche Grube. Größere und kleinere Erzgruben sind stellenweise, so in der Gegend von Jekaterinburg, Werchetúrje, Goroblagodátskoje, Nadjéshdjenskyi sawód 2c. in großer Anzahl zu finden, bei großen Gruben liegen Fabriken. Häufig findet man auch verlassene Fabrikanlagen: kein Mensch lebt in den Riesenmauern, die allmählich verfallen, in den Villen, die einst für die Beamten gebaut wurden, in den Speichern und Baracken, Hütten und Häusern. Nur Eulen fliegen durch die hohlen Fenster, Schlangen sonnen sich auf den Steinen, und unter den verbogenen Blechdächern nisten Waldvögel.

Nebenan steht solch ein verlassenes Gebäude: eine ehemalige Ziegelei. Am nächsten Tage reiten wir durch den Wald und treffen auf verlassene Erzgruben, riesige, halbverfallene Fabrikgebäude stehen dabei. Und herum ein totes



Dorf. Unheimlich wirkt das. Man glaubt sich in Pestzeiten und wilde Kriegsjahre zurückversetzt. „Nitschewo": Rußland! Dicht neben der großen, eisernen Brücke, die die neue Bahnstrecke über dem Fluß verbindet (Abb. 1), steht eine andere tote Fabrik: man baute sie einst mit einem Aufwande von mehreren Millionen Rubeln; Villen, Arbeiterhäuser dazu: ein ganzes Dorf! Ein Jahr lang gingen die Maschinen; Kerzen wurden gemacht. Dann erloschen die elektrischen Lampen, der Betrieb stand still, die Gesellschaft konnte nicht zahlen. Ich habe in solch einem leeren Hause einst bei Sturm und Regen übernachtet: noch hielt das Dach leidlich dicht, noch brannte der Herd, wärmte der Ofen. Sogar eine Lagerstätte, ein Tisch, eine Bank fanden sich vor. Pferd und Hunde schliefen im „Salon", nebenan. . . . Und draußen heulten die Wölfe.

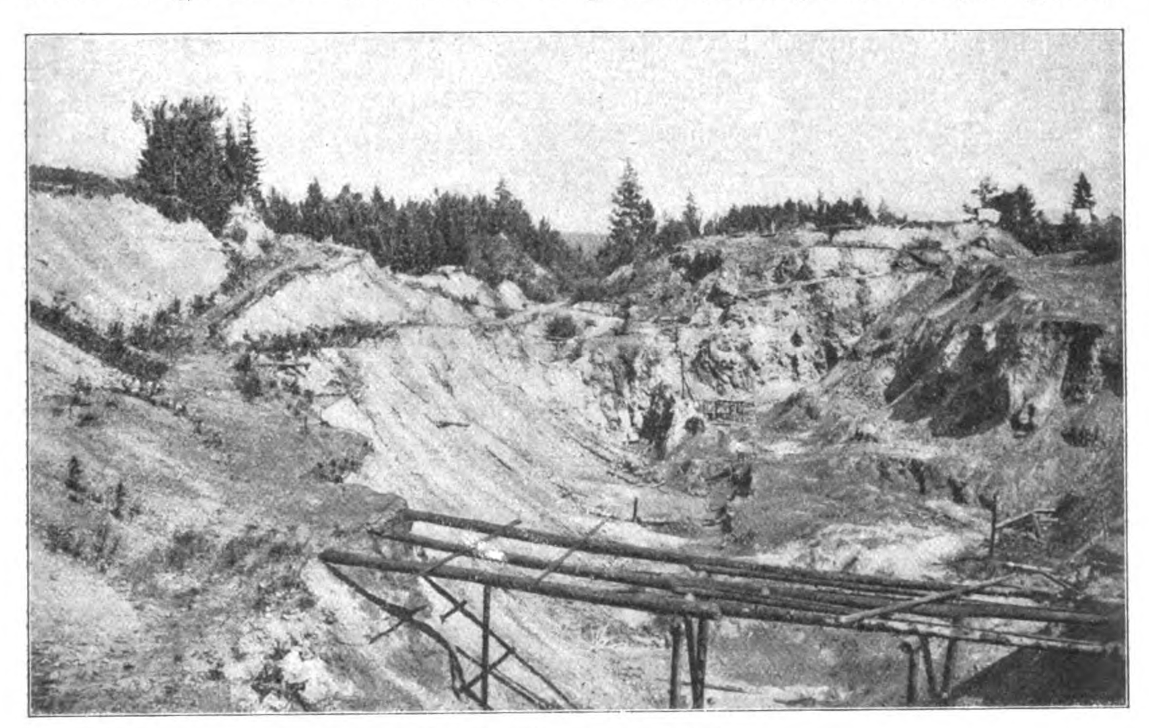


Abb. 3. Eisenerzgrube im Ural.

Überall im Walde findet der Jäger alte Goldgruben, wo — Gott weiß wann — irgend ein „Iwàn" oder „Michàil" nach Gold grub, um nach mühsamer Arbeit verzweifelt nach Hause zu ziehen. Dann begegnet uns irgendwo im Walde, auf holperigem Wege, ein Automobil: Ingenieure, Unternehmer. Wir folgen und finden ein Zeltlager am Flüßchen: „Spurówka", Goldsucherlager. Die Bohrmaschine summt, überall stecken breite Röhren tief im Boden, wohl numeriert. Und mancher hat Glück: überall bei Jekaterinburg, an der Strecke Tscheljábinsk-Szamára (besonders bei Slataúst) findet man — zum Teil sehr ertragreiche und modern eingerichtete Goldwäschereien. Das Gold ist im allgemeinen feinkörniger als im Osten. Für das Pud (16 kg) reiner Körner zahlt die Regierung 18 000 Rubel. Viele Goldwäschereien sind in englischen Händen, andere in russischem Privatbesitz, auch einige in den Händen der Regierung, während ein Teil der Eisenindustrie in deutschen, schwedischen und auch englischen Händen ist.



Abb. 4. Arbeiterablöhnung in einer Magneteisengrube im Urwalde des Ural.

Bei einem Jagdausfluge auf sibirische Rehe finden wir, mitten im Walde, eine Magneteisengrube. Der „Podrjätschik" ist eben dabei, die ihm anvertrauten Arbeiter abzulöhnen (Abb. 4);

denn morgen ist Feiertag, und da will ein jeder nach Hause, wenn auch das Dorf vierzig Werst entfernt ist. Die Bohrmaschine wird zugedeckt, die Geräte kommen in den Schuppen; damit ist alles erledigt.

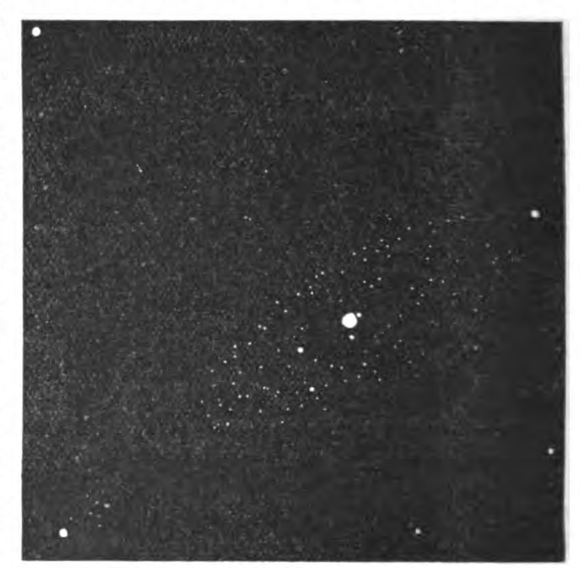
Man findet viel Magneteisen im Ural, besonders im nördlichen Teil. Auch Marmor (Abb. 2) wird stellenweise gefunden, und zwar meist weißgrauer. Man versteht ihn auch zu verarbeiten, ebenso wie Achat und Onyx. So sah ich im Garten des bekannten Goldgrubenbesitzers Rjäsanow zu Istók bei Jekaterinburg ein aus einem Stück gearbeitetes Riesenbassin mit Springbrunnen von fast rein weißer Farbe.

Ein herrliches Stück Erde, der Ural! Was würde aus den Bodenschätzen dieses Gebirges in deutschen, amerikanischen oder englischen Händen werden, welchen Aufschwung hätte dies Land genommen! Noch geht alles seinen schleppenden Gang. Die Bodenschätze liegen zum großen Teile brach, die Einkünfte aus den Wäldern sind gering, die rohe, ungebildete Bevölkerung rottet das Wild aus, von dem die ausgedehnten Wälder einst wimmelten.

Vermischtes.

Neuseeland als Nephritquelle. In Heft 7, S. 316 des Kosmoshandweisers veröffentlichte ich eine Plauderei über den Nephrit oder Jade, der einstmals als Edelstein überaus hoch geschätzt wurde und heute den meisten Menschen kaum dem Namen nach mehr bekannt ist. Nur in China genießt der Stein noch die gleiche Verehrung, die ihm ehedem alle Kulturvölker, vornehmlich die Römer, angedeihen ließen. Der Wert des Nephrits als eines Edelsteines, der wie der aller Luxuswaren auf dem Verhältnis von Angebot und Nachfrage basiert und daher trotz des geringen Angebots sinken mußte, als die Nachfrage noch geringer wurde, beruht nur zum Teil in der verhältnismäßig großen Seltenheit des Minerals, zum Teil aber auch in der Schwierigkeit seiner Bearbeitung. Diese geringe Verwertung aber, die das schöne Mineral findet, ist um so mehr zu bedauern, als die aus ihm gefertigten Gefäße nicht nur sehr schön, sondern auch sehr widerstandsfähig sind, so daß sie als Luxusgefäße und in gewissen Grenzen auch als Gebrauchsgegenstände gewertet werden können. Es kann daher mit Freuden begrüßt werden, daß sich in den letzten Zeiten auch die deutsche Industrie des schönen Steines angenommen hat, seitdem große Nephritlager in der Neuen Welt, insbesondere in Neuseeland, entdeckt worden sind. Von dort gelangt der „Punamustein", wie ihn die Eingeborenen nennen, in ansehnlichen Quantitäten nach Deutschland, vornehmlich nach Idar am Hunsrück im Fürstentum Birkenfeld, wo er in großen Schleifereien zu mannigfachen Geräten verarbeitet wird. Eine Sammlung solcher Nephritgegenstände, die in Idar hergestellt werden, wurden 1914 auf der Werkbundausstellung in Köln gezeigt, wo sie das lebhafte Interesse aller erregten, die Gelegenheit hatten, die schönen, zierlichen und doch so festen Kunstgeräte zu sehen. Es scheint daher nicht ausgeschlossen zu sein, daß auch der Nephrit wieder einmal zu Ehren kommen wird und daß er, wenn auch nicht mehr als Edelstein, so doch als schönes, widerstandsfähiges Mineral, das die mannigfachste Verwendung finden kann, noch einmal eine Rolle spielen wird. Heinz Welten.

Fixstern-Entfernung. Unsere Abbildung zeigt das Sonnensystem schematisch dargestellt. Die Entfernungen sind zwar ungefähr richtig, aber die Leuchtkraft der Sonne, der Planeten und des Planetoidenrings gibt den Anhalt, um das Ganze perspektivisch zu betrachten. Mit schiefer Perspektive ist das Bild überhaupt gezeichnet, um die unbequem weiten Entfernungen des Neptun (links oben) und Uranus (rechts unten) auf ungefähr 1/3 verkürzen zu können. Saturn jedoch links außerhalb des Planetoidenrings und Jupiter rechts, sowie Mars links innerhalb des Planetoidenrings sind mit unverkürzter Entfernung gezeichnet. Die Erde erscheint unterhalb (diesseits) der Sonne, Venus dicht neben ihr; Merkur verschwindet überhaupt in den Sonnenstrahlen. Die Abbildung soll als Maßstab für die Entfernung des Sirius, des nächsten der in Europa sichtbaren hellen Sterne dienen. Im Maßstab der Zeichnung käme Sirius 2750 m weit weg. Sollte von dort aus



unser Sonnensystem oder überhaupt etwas neben unserer Sonne sichtbar werden, so müßte man ein Fernrohr haben, das auf 2750 m Entfernung unser kleines Bildchen erkennen läßt. Dabei ist zu beachten, daß die Planetoiden (um die Perspektive des Ganzen erkennbar zu machen), damit, daß sie überhaupt mit aufgenommen wurden, viel zu hell gezeichnet sind; sie sind ja schon von der Erde aus nur durchs Fernrohr zu sehen. Haben etwaige Bewohner der Siriusplaneten keine unvergleichlich besseren Teleskope als wir, so sehen sie von dem ganzen Sonnensystem nur die Sonne selbst. L.

Der intelligente Regenwurm. Daß auch ein Regenwurm imstande ist, Erfahrungen zu sammeln und nach ihnen zu handeln, hat der bekannte amerikanische Biologe R. M. Yerkes (Journal of Animal Behavior) bewiesen. Dazu setzte er einen Regenwurm (Allolobóphora foétida) in eine T-förmig gebogene Röhre. Von ihren beiden ganz gleich beschaffenen Seitenästen führte der eine ins Freie, der andere gewissermaßen zu einem verbotenen Garten, zu dessen Schutz Fußangeln ausgelegt sind, vor deren Berührung auf einer Tafel gewarnt wird. Nur bestand die Warnungstafel bei den angestellten Versuchen aus einem Stück Sandpapier, hinter dem als Fußangeln ein elektrischer Kontakt angebracht war. Geriet der Wurm statt in den rechten Ausgang in die falsche Seitenröhre und überschritt die Warnungstafel, so berührte er unmittelbar den Kontakt und erhielt einen kräftigen Schlag, der ihn zu schleunigster Umkehr veranlaßte. Doch auch unser Regenwurm wurde „durch Schaden klug", und nach einigen unliebsamen Erfahrungen mit diesen elektrischen „Prügeln" hatte er nach Verlauf von etwa 20 hintereinander angestellten Versuchen die Fertigkeit erlangt, sich genau in der Richtung zurechtzufinden und stets den rechten Ausgang zu erreichen. Die Warnungstafel wurde streng gemieden; nach den elektrischen Prügeln, die ihm dahinter in Aussicht standen, war nicht mehr sein Verlangen. Nun darf man aber nicht glauben, daß der Regenwurm ständig nach dieser allmählich fest eingewurzelten Gewohnheit handelte, auch er hatte seine „guten" und „schlechten" Tage, an denen er die Hauptröhre nie verließ, sondern ziellos darinnen hin und her spazierte.

Mit diesen Leistungen gab sich aber der Forscher nicht zufrieden, er wollte noch sehen, inwieweit dieser stark ausgebildete Richtungssinn des Regenwurms mit dem Gehirn in Beziehung steht. Er „enthauptete" daher den Wurm, d. h. trennte mit einem scharfen, schnellen Schnitt die fünf ersten Segmente ab, und da zeigte sich, daß schon wenige Stunden nach dieser Operation der „kopflose" Wurm genau so regelmäßig und sicher, nur etwas langsamer, seine Wanderungen durch die Hauptröhre zur Ausgangsröhre ins Freie antrat und, wie vordem auch, nicht ein einziges Mal sich dem unangenehmen Reizorte näherte. Mit einsetzender Regeneration des Kopfes verschwand aber allmählich diese Sicherheit, und als nach Verlauf von zwei Monaten nach der Entfernung des Gehirns die Kopfsegmente wieder neu gebildet waren und der Regenwurm nach einer damit verbundenen Ruhepause von etwa vier Wochen wieder in den Versuchskasten gebracht wurde, war nicht nur die alte Gewohnheit gänzlich ausgelöscht, sondern der Wurm schlug bei seinen Wanderungen jetzt gerade die entgegengesetzte Richtung ein, d. h. lief jedesmal nach der Hauptröhre hinauf. Erst nach zwei Wochen systematischer Übung, wobei es an elektrischen „Prügeln" nicht fehlte, hatte der Wurm diese neue Gewohnheit verloren und seinen ursprünglichen Richtungssinn wieder erlangt. Bei jedem weiteren Versuch erreichte er wieder ohne Hindernisse jeweils den richtigen Ausgang. Diese recht interessanten Ergebnisse über den Richtungssinn und das ganz ausgewechselte Verhalten nach Verlust und Wiedererlangung des Kopfes stammen aber nur von einem einzigen Regenwurm und daher dürfen daraus noch keine weiteren Schlüsse für das Verhalten der Regenwürmer allgemein gefolgert werden. Dr. St.

Die Gottesanbeterin (Mántis religiósa L.), die in Südeuropa häufig und auch an einzelnen mitteleuropäischen Wärmeplätzen (so bei Passau, Freiburg, Wien) vorkommt, findet sich in einer grünen und in einer braungefärbten Form, ein Verhalten, das sie übrigens mit nicht wenigen andern Heuschreckenarten teilt. Es ist naheliegend, daß man, zunächst vom Begriffe der Schutzfärbung ausgehend, eine Beziehung zwischen Färbung und Aufenthaltsort anzunehmen suchte. Kritische Beobachter fanden aber, daß dieser Zusammenhang im Freileben nicht zu beobachten sei, daß sich zwar wohl grüne Tiere auf grünen, braune auf braunen Pflanzen antreffen lassen, daß sich aber nicht minder häufig ganz gegen diese einfache Schutzwahl des Aufenthaltsortes die Grünröcke auf braunen, die Braunröcke auf grünen Pflanzen finden. Nun hat Przibram nach dem „Archiv für Entwicklungsmechanik" (22. Bd.) eine verwandte Fangheuschrecke (Sphodromántis bioculáta Burm.), die sich noch leichter als die europäische Mantis in Gefangenschaft halten und züchten läßt, einer ganzen Reihe von Züchtungsversuchen unterzogen, um festzustellen, ob und in welcher Weise das Auftreten der Grünfärbung oder Braunfärbung von äußeren Faktoren (Licht, Nahrung u. a.) abhängig sei. Das Ergebnis dieser Versuche läßt eine solche



Beeinflussung durchaus nicht erkennen. Das Auftreten von Grünfärbung bei den Gottesanbeterinnen war weder an die Anwesenheit von Licht, noch an die Verabreichung chlorophyllhaltiger Nahrung gebunden, noch von der Färbung der Umgebung abhängig; sie konnte weder durch taktile Reize (wie sie bei Laubfröschen wirken, die auf glatter Unterlage, wie Blätter, Glasscheiben grüne, auf rauhem Boden, wie Erde, Rinde aber braune Färbung annehmen sollen) noch durch elektrische Ströme verändert werden. Auch aus den bisher bekannten Vererbungsregeln ließen sich die verschiedenen Färbungen nicht ableiten und ebensowenig, insbesondere bei Berücksichtigung des Verhaltens im Freileben, durch Zuchtwahl erklären. Die Färbungsart ist nicht einmal bei einem Individuum gleichbleibend, sondern kann bei demselben Tierchen im Laufe der Zeit zwischen Grün und Braun mehrfach, und zwar ohne nachweisbaren Einfluß der erwähnten äußeren Einwirkungen wechseln. Man darf aus diesen Beobachtungen wohl folgenden Schluß ziehen: wenn selbst bei einem scheinbar so einfachen „Schulbeispiel" von Schutzfärbung kritischere Beobachtung des Freilebens ebenso wie der Versuch keinen Zusammenhang mit äußeren Umständen der Umgebung ergeben, um wie viel mehr Vorsicht ist bei der Beurteilung verwickelter Fälle dieser Art, insbesondere von Mimikryfällen geboten! Dr. Puschnig.



Wissenschaft und Krieg

Krieg und Kamera.

Von Hanns Günther. Mit zahlreichen Abbildungen.

II. Aerophotogrammetrie und Raketenphotographie.

Ein sehr wichtiger und sehr interessanter Sonderzweig der Aerophotographie ist die Aerophotogrammetrie, die deshalb ein wenig eingehender besprochen werden soll. Zunächst einige Vorbemerkungen. Die Photographie liefert bekanntlich ein bis in die feinsten Einzelheiten durchaus getreues Bild der aufgenommenen Objekte. Diese Eigenschaft läßt sich dazu benutzen, an unter bestimmten Bedingungen aufgenommenen Photographien Messungen anzustellen, die man sonst an den Originalen selbst vornehmen müßte. Und das ist natürlich häufig mit großen

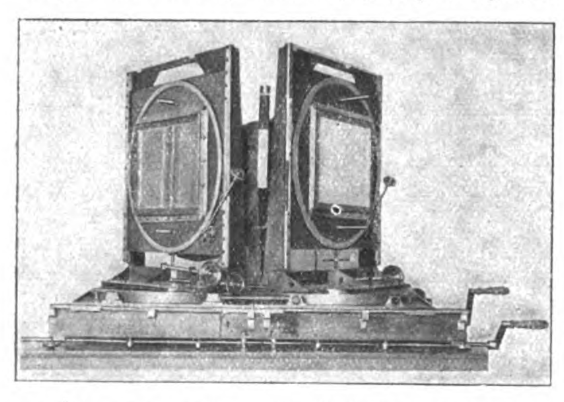


Abb. 1. Scheimpflugs Photo-Perspektograph, der schief aufgenommene Ballonphotgraphien in genaue wagerechte, zu Meßzwecken geeignete, umformt.

Schwierigkeiten verbunden oder gar unmöglich. Der Zweig der Photographie, der sich mit solchen Bildmessungen beschäftigt, heißt Bildmeßkunst oder Photogrammetrie. Anwendung findet die Photogrammetrie vor allem zur Herstellung von Kartenblättern, zur Ermittlung der Grundrisse und Konstruktionselemente von Bauwerken, zur Messung der Höhe unzugänglicher Berge, zur geographischen Ortsbestimmung usw. Daraus geht die militärische Bedeutung der Bildmeßkunst bereits hervor.

Sollen derartige Geländeaufnahmen zur Herstellung von Kartenblättern dienen, so ist es natürlich vorteilhaft, die Photos von einem Luftfahrzeug aus aufzunehmen, da man von hier aus ein viel größeres Gesichtsfeld hat als vom Boden, während man zugleich Einblick in Geländeteile erhält, die dem Bodenbeobachter vielleicht durch Bauwerke, Hügel, Bäume usw. verborgen sind. Die Herstellung zu Meßzwecken geeigneter photographischer Aufnahmen von Luftfahrzeugen aus ist die Aufgabe der Aerophotogrammetrie, für deren Ausübung man verschiedene sinnreiche Verfahren ausgebildet hat. Das einfachste und daher zweckmäßigste ist das des vor wenigen Jahren verstorbenen österreichischen Hauptmanns Scheimpflug, das durch Ingenieur Kammerer,[1] seinen Mitarbeiter, weiter ausgestaltet worden ist.

Um Scheimpflugs Leistung richtig würdigen zu können, müssen wir uns zunächst ein wenig in die Schwierigkeiten versenken, mit denen die Aerophotogrammetrie zu kämpfen hat. Wenn man aus der Luft ein wagerechtes, ebenes Gelände zu Meßzwecken aufnehmen will, so muß man die Platte parallel dazu, also ebenfalls wagerecht, anordnen. Nur in diesem Falle bildet sich das Gelände in einem einheitlichen Maßstab ab, d. h. so, daß alle Strecken auf dem Bilde zu den gleichen Strecken im Gelände in einem ganz bestimmten Verjüngungsverhältnis stehen. Das ist für spätere Messungen nötig. Es ist aber durchaus nicht leicht, die Platte parallel zum Gelände einzustellen. Am besten gelingt das noch beim Freiballon, der keine Eigenbewegung besitzt. Aber auch er kommt leicht aus dem Gleichgewicht, und dann ist die Aufnahme für Meßzwecke unbrauchbar. Bei allen Luftfahrzeugen mit Eigenbewegung kann man überhaupt nicht mit Sicherheit auf richtige Einstellung rechnen, da sie selbst durch die kleinsten Richtungs- oder Geschwindigkeitsänderungen beeinflußt wird. Nun stellt aber die Aufnahme eines wagerechten ebenen Geländes, wie wir sie als Beispiel erwähnten, den allereinfachsten Fall dar. Viel schwieriger ist die Arbeit, wenn es sich um unebenes Gelände handelt, dessen

[1] Kammerer ist vor wenigen Monaten mit mehreren Offizieren auf einer zu aerophotogrammetrischen Zwecken unternommenen Luftfahrt verunglückt.

Neigung die Plattenstellung ebenfalls angepaßt werden muß. In solchen Fällen schlagen alle Bemühungen, den Augenblick der für die Aufnahme richtigen Einstellung zu erfassen, fehl,

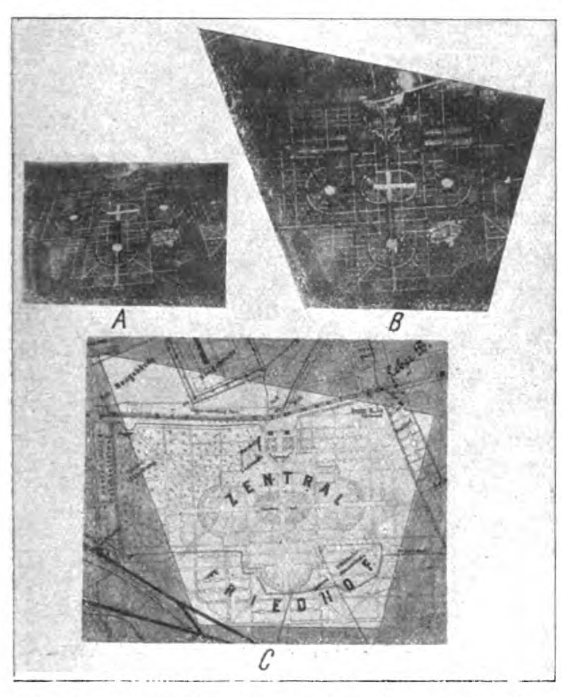


Abb. 2. Beispiel der „Aufrichtung" eines schiefen Geländebildes und Verwertung für die Herstellung einer Karte. A Schiefes Luftphotogramm des Wiener Zentralfriedhofs; B dasselbe Bild durch den Photo-Perspektographen „horizontiert"; C der entsprechende Ausschnitt aus einer Karte Wiens.

und wenn den Luftschiffern nicht ein glücklicher Zufall zu Hilfe kommt, müssen sie sich mit mehr oder minder genauen Annäherungen begnügen.

Eine zweite Schwierigkeit der aerophotogrammetrischen Geländeaufnahme liegt darin, daß für Aufnahmen aus der Luft nur Momentbelichtung in Frage kommt. Infolgedessen kann man nur Objektive von höchstens 60 Grad Gesichtswinkel verwenden. Objektive mit größeren Gesichtswinkeln müssen nämlich, wenn sie geometrisch richtig zeichnen sollen, stark abgeblendet werden, so daß Zeitbelichtung erforderlich ist. Nun umfaßt aber ein Objektiv von 60 Grad Gesichtswinkel bei lotrechter Stellung seiner optischen Achse nur eine wagerechte Fläche, deren Durchmesser knapp so groß ist, wie ihr Abstand vom Objektiv, also eine Fläche von kaum 1 qkm, wenn der Apparat 1000 m über der Erde schwebt. Hat man daher aus dieser Höhe ein 5 qkm großes Gelände photogrammetrisch aufzunehmen, so sind theoretisch nicht weniger als 25 Aufnahmen erforderlich, in Wirklichkeit jedoch noch bedeutend mehr, da die Photogramme nur dann sicher aneinandergereiht werden können, wenn sie an den Rändern übereinander greifen. Daraus geht hervor, daß aerophotogrammetrische Aufnahmen mit Einzelapparaten unwirtschaftlich sind.

Beide Schwierigkeiten hat Scheimpflug auf wirklich geniale Weise überwunden. Da er einsah, daß es nicht möglich war, von Luftfahrzeugen andere als schiefe Geländeaufnahmen zu erhalten, kam er auf den Gedanken, das schiefe Geländebild als Ausgangspunkt zu nehmen und es nachträglich in ein genau wagerechtes Bild umzuwandeln. Seine diesbezüglichen Studien führten ihn schließlich zum Bau seines Photo-Perspektographen (Abb. 1), eines photographischen Reproduktionsapparats, mit dem man schief aufgenommene Photos auf überaus einfache Weise „aufrichten" kann. Das vom Ballon aus aufgenommene schiefe Bild wird darin schief gegen die optische Achse vor ein Objektiv gestellt, das auf einer im entgegengesetzten Sinne schiefgestellten Platte ein neues „gerades" Bild erzeugt. Dieses „aufgerichtete" Bild ist einem auf einer genau wagerechten Platte aufgenommenen Originalbild in jeder Hinsicht gleichwertig. Die früher notwendige, nur selten gelingende Horizontierung der Kamera bei der Aufnahme ist also fortan nicht mehr nötig.

Abb. 2 zeigt ein Beispiel für die beschriebene Umbildung. Bei A sehen wir ein schiefes Aerophotogramm des Wiener Zentralfriedhofs, wie es die Ballonkamera geliefert hat. B ist dieselbe Aufnahme nach der „Aufrichtung" durch

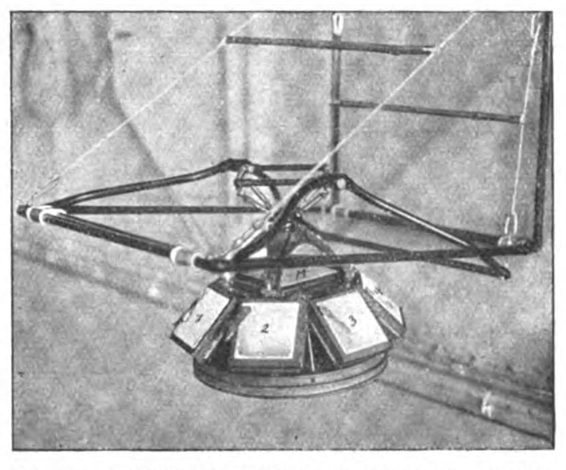


Abb. 3. Scheimpflugs Panoramakamera, außen an der Gondel eines Luftschiffs befestigt.

den Photo-Perspektographen, d. h. nach der Umwandlung in eine wagerechte Vogelperspektive. Bei C schließlich sehen wir das auf Grund des aufgerichteten Photos hergestellte Kartenbild, das

alle Einzelheiten mit absoluter Genauigkeit wiedergibt.

Nach der Lösung dieser ersten Aufgabe machte sich Scheimpflug daran, den zweiten Nachteil

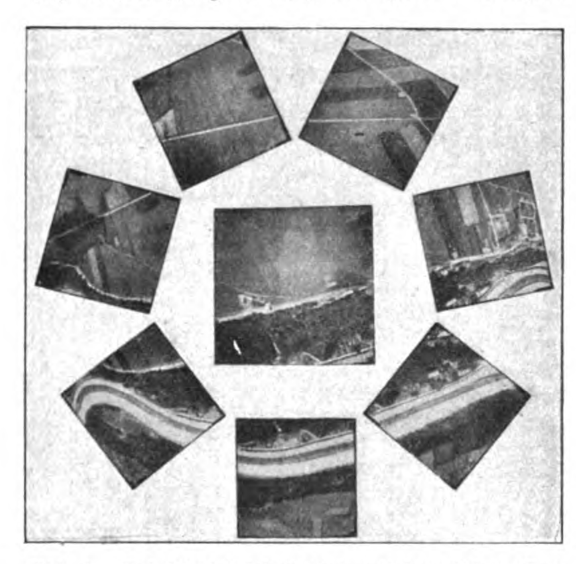


Abb. 4. Das Isartal bei Pullach, mit dem Scheimpflugschen Panoramaapparat, von einem Luftschiff aus 300 m Höhe aufgenommen; der Apparat liefert 8 schiefe Einzelbilder.

der damaligen Methode, das geringe Gesichtsfeld der Aufnahmeapparate, zu beseitigen. Das gelang ihm durch seine Panoramakamera, die wir in Abb. 3 sehen. So kompliziert dieser Apparat sich auf den ersten Blick ausnimmt, so einfach sind Bauart und Wirkungsweise. Das ganze Geheimnis des Panoramaapparats besteht nämlich darin, daß um eine Mittelkamera M, die bei der Aufnahme ungefähr senkrecht nach unten photographiert, sieben schrägstehende Seitenkameras (von denen die Abbildung vier zeigt) kranzförmig so gruppiert sind, daß ihr Gesichtsfeld innen dort anfängt, wo das Gesichtsfeld der Mittelkamera außen aufhört. Eine mit diesem Apparat bewirkte Geländeaufnahme liefert ein Momentbild von rund 15 mal so großem Gesichtsfeld, als die Mittelkamera allein. Dieses Momentbild besteht allerdings aus 8 schiefen Einzelbildern (vgl. Abb. 4). Mit Hilfe des Photo-Perspektographen lassen sich diese Einzelbilder jedoch ohne weiteres „aufrichten" und zu einem ebenen Gesamtbild vereinigen (vergl. Abb. 5), das dann zur Herstellung einer Karte benutzt werden kann.

Diese Ausführungen und die sie begleitenden Bilder zeigen zur Genüge, wie wertvoll Scheimpflugs Arbeiten für die Entwicklung der Aerophotogrammetrie gewesen sind. Unebenes Gelände kann mit Scheimpflugs Apparaten ebenso sicher richtig aufgenommen werden, wie ebenes. Und wenn man zwei Aufnahmen von verschiedenen Standpunkten aus macht, so lassen sich daran alle Höhenunterschiede auf das Genaueste ermitteln. Das alles ist natürlich für militärische Zwecke von höchster Wichtigkeit, da sich auf diese Weise Kartenmaterial von außerordentlicher Treue herstellen läßt, wie es durch direkte Vermessung niemals zu erhalten ist. Außerdem läßt sich mit den beschriebenen Apparaten auch feindliches Gelände vermessen, das auf andere Weise überhaupt nicht kartographisch aufgenommen werden kann.

Alle bisher beschriebenen aerophotographischen Verfahren mit Ausnahme der Brieftaubenphotographie sind an das Vorhandensein von Luftfahrzeugen gebunden, die naturgemäß nicht immer zur Verfügung stehen und deren Benutzung sich auch häufig nicht lohnt. Die Taubenphotographie aber kommt für den sich fern vom heimischen Schlag abspielenden Feldkrieg überhaupt nicht in Betracht. Wir brauchen also noch ein Hilfsmittel zur Anfertigung von Luftaufnahmen, das überall dort einspringt, wo die anderen Verfahren versagen. Dieses Ziel hat man zunächst durch kleine unbemannte Ballons und später, mit etwas besserem Er-



Abb. 5. Aus den 8 schiefen Einzelbildern durch „Aufrichtung" mit dem Photo-Perspektographen und Aneinanderreihung entstehendes Gesamtbild des Isartales bei Pullach, das unmittelbar für kartographische Zwecke benutzt werden kann.

folg, durch Drachen zu erreichen versucht. Vorbedingung für die Verwendung der Drachenphotographie ist jedoch ein gleichmäßiger Wind nicht zu geringer Stärke. Dadurch

wird die Brauchbarkeit des Verfahrens wesentlich eingeschränkt. Außerdem leidet die Bildschärfe unter den unvermeidlichen Schwankungen des Drachens, und schließlich führt jede Veränderung der Windrichtung eine Veränderung der vorher eingestellten Bildrichtung herbei, was die Aufnahme natürlich unbrauchbar macht. Die Drachenphotographie ist also für militärische Zwecke, wo alles auf dauernde Bereitschaft und Zuverlässigkeit ankommt, nicht sehr geeignet. Man ist aber heute auch nicht mehr auf sie angewiesen, da es kürzlich gelungen ist, die Rakete, den bekannten Feuerwerkskörper, für aerophotographische Zwecke nutzbar zu machen. Damit hat die Militärphotographie ein Hilfsmittel erhalten, das vom Wind völlig unabhängig ist und überall ohne lästige Vorbereitungen angewendet werden kann.

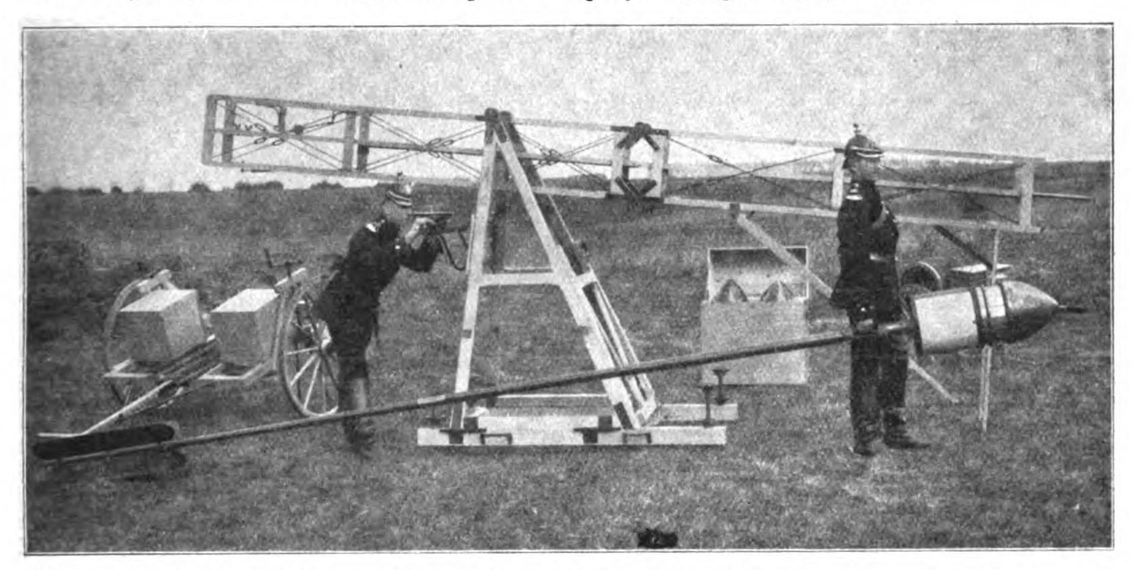
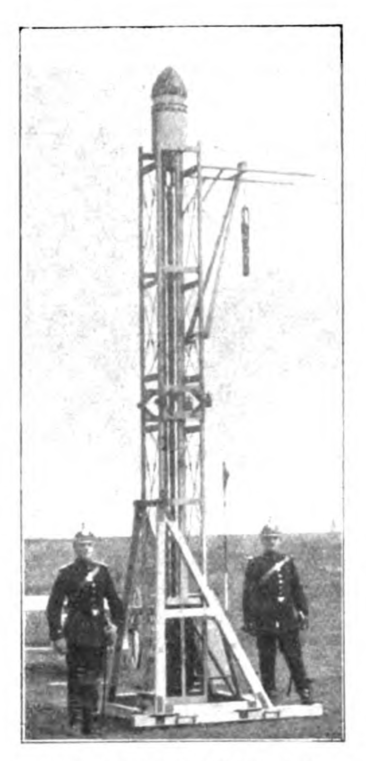


Abb. 6. Mauls photographischer Raketenapparat; im Vordergrund die 6 m lange Rakete, in deren Haube die Kamera sitzt, dahinter die zur Einstellung der Bildrichtung und zum Abfeuern der Rakete dienende Lafette, links davon der zur Beförderung dienende Handwagen, rechts ein Kasten mit Ersatzraketen.

Leicht ist dem Erfinder der Raketenphotographie, dem Dresdener Ingenieur Maul, die Verwirklichung seiner Pläne allerdings nicht geworden, denn er hat mehr als 12 Jahre gebraucht, um eine allen Ansprüchen genügende Konstruktion zu schaffen. Das Ergebnis seiner Arbeit zeigt uns Abb. 6, auf der wir im Vordergrund die Rakete sehen. In der spitzen Haube ist die 18×18 cm große Bilder liefernde Kamera untergebracht. Der unter der Haube sichtbare zylindrische Teil, der Raketenkörper, enthält die Pulverladung, die den ganzen Apparat in die Lüfte trägt. Der lange Stab verhindert, daß sich die Rakete in der Luft überschlägt, während das am freien Ende des Stabes sichtbare Flügelkreuz eine Drehung der Rakete um ihre Achse unmöglich macht. Das ist notwendig, damit die Kamera die vorher eingestellte Bildrichtung während des Fluges beibehält. Allerdings reicht das Flügelkreuz allein zur völligen Beseitigung der Drehung nicht aus. Deshalb ist die Kamera noch mit einem Kreiselapparat verbunden, der sich beim Abfeuern selbsttätig in Bewegung setzt. Ein sich drehender Kreisel hat die Eigenschaft, die ursprüngliche Stellung seiner Achse im Raume unter allen Umständen beizubehalten, solange die Drehung anhält.[2] Auf diese Weise ist die Kamera gegen eine Verschiebung durchaus gesichert, so daß die einmal eingestellte Bildrichtung während des ganzen Fluges bestehen bleibt.

Wie aber wird die Belichtung der Platte bewirkt, während sich die Kamera hoch droben in der Luft befindet? Das geschieht durch eine elektro-pneumatische Einrichtung, die durch eine kleine galvanische Batterie in dem Augenblick betätigt wird, in dem die Rakete den Gipfelpunkt ihrer Bahn erreicht. Und wie kommt es, daß die herabstürzende Kamera beim Aufprall auf den Boden nicht zerschmettert wird? Dafür sorgt ein zwischen Haube und Körper untergebrachter Fallschirm, der sich während der Aufnahme entfaltet und den Apparat langsam zu Boden trägt. Nun wäre es aber immer noch möglich, daß der Aufstoß beim Landen eine Beschädigung her-

[2] Näheres über die Mechanik des Kreisels findet sich in den „Kosmos“-Aufsätzen „Der Schiffskreisel“ („Kosmos“, Jahrg. 1907, S. 249 ff.) und „Der Kreisel als Ersatz des Magnetkompasses“ („Kosmos“, Jahrg. 1909, S. 92 f.)



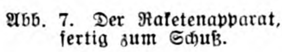


Abb. 7. Der Raketenapparat, fertig zum Schuß.



Abb. 8. Der Aufstieg der photographischen Rakete.

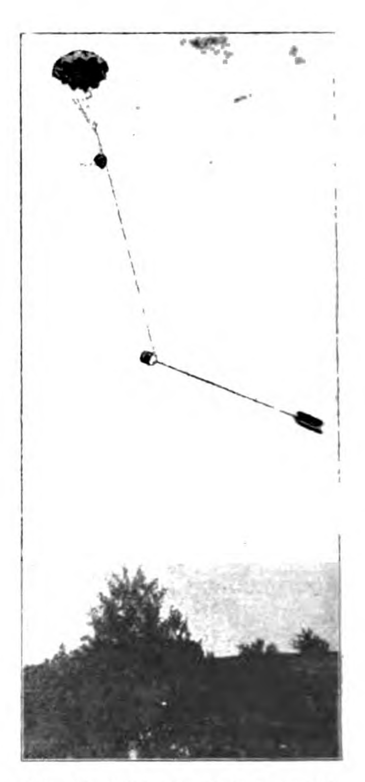


Abb. 9. Der sich nach der Aufnahme entfaltende Fallschirm trägt die Kamera langsam zu Boden; die zuerst aufstoßende, durch einen Gurt mit der Kamera verbundene Stange bewirkt eine stoßfreie Landung.

beiführte. Dem ist dadurch vorgebeugt, daß sich die Rakete nach der Ausstoßung des Fallschirms in zwei durch einen 10 m langen Gurt verbundene Teile trennt. Unmittelbar am Fallschirm hängt die Haube mit der Kamera, 10 m darunter schwebt der zylindrische Teil mit dem daran befestigten Stab (vergl. Abb. 9), der infolgedessen zuerst den Boden berührt. Dadurch wird der Fallschirm kurz vor der Landung ziemlich stark entlastet, so daß die Kamera selbst ganz sanft zu Boden sinkt.

Der Raketenapparat ist also recht kompliziert gebaut. Man würde aber fehlgehen, wenn man daraus schließen wollte, daß seine Handhabung Schwierigkeiten macht. Die Handhabung ist vielmehr überaus einfach, wenn es auch nicht möglich ist, die Rakete frei abzuschießen, wie es bei unsern Feuerwerksraketen geschieht. Dazu ist sie mit 6 m Länge und 25 kg Gewicht zu groß und zu schwer. Zum Abschießen dient daher eine bei Nichtgebrauch auf einem kleinen Wagen ruhende Lafette, die wir auf Abbildung 6 im Hintergrund sehen. Soll eine Aufnahme gemacht werden, so wird die Lafette mit Hilfe der daran befindlichen Zielvorrichtung in die Richtung des aufzunehmenden Geländepunktes eingestellt, ähnlich wie man ein Geschütz auf sein Ziel einrichtet. So-



Abb. 10. Lausnitz in Sachsen, mit dem Raketenapparat aus 600 m Höhe aufgenommen.

dann bringt man die Richtung der inzwischen in die wagerecht stehende Lafette eingeschobenen Rakete bezw. der Kamera mit der Lafettenrichtung in Übereinstimmung und stellt die Lafette senkrecht (Abb. 7). Damit ist die Rakete schußfertig. Das Abfeuern geschieht auf elektrischem Wege. Der erste Stromstoß setzt den Kreiselapparat in Tätigkeit. Der zweite entzündet die Ladung, die die Rakete in 8 Sekunden 600 m hoch in die Luft schleudert (Abb. 8). Ist diese Höhe erreicht, so erfolgen schnell nacheinander Belichtung, Ausstoßung des Fallschirms und Trennung des Stabes von der Haube, worauf der Apparat sich langsam zu Boden senkt (Abb. 9), um nach einer Minute nicht weit von der Abschußstelle zu landen.

Wie klar die auf diese Weise erhaltenen Bilder sind, zeigt Abb. 10, eine Raketenaufnahme von Lausnitz i. Sa. Zieht man dabei in Betracht, daß der ganze Apparat auf einem kleinen Handwagen untergebracht, also bequem mit in die Front geführt werden kann, und daß der Feind die Aufnahme durch Beschießung kaum zu hindern vermag, so ergibt sich die große militärische Bedeutung der Raketenphotographie von selbst. Der gegenwärtige Krieg wird ihr zweifellos häufig Gelegenheit bieten, zu zeigen, ob sie zu halten vermag, was sie verspricht. Hoffen wir, daß sie unsern Gegnern ähnliche Überraschungen bereitet, wie unsere neuen Riesengeschütze, deren Tätigkeit sie möglicherweise als wertvolles Aufklärungsmittel wirksam unterstützt.

Eine psychologische Betrachtung über die belgische Untersuchung „deutscher Grausamkeiten".

Von Sanitätsrat Dr. Albert Moll.

In Belgien ist zur Untersuchung „deutscher Grausamkeiten" eine Untersuchungskommission eingesetzt worden. Sie hat dem belgischen Justizminister Berichte gesandt, deren zweiter mir in der Übersetzung vorliegt. Er gibt mir zu einigen Bemerkungen Anlaß, weil die Fragen der Aussagepsychologie theoretisch und praktisch mir seit Jahren vertraut sind und dieser Bericht für den Aussageforscher geradezu den *Gipfel der Wahrheitsverdunkelung* darstellt. Allerdings handelt es sich bei dem, was mir vorliegt, nur um den Bericht; die Grundlagen, die angeblichen, sollen erst später veröffentlicht werden. Es ist schade darum. Es wäre sonst sicherlich noch leichter, das „Anklagematerial" gegen unsere Soldaten zu widerlegen. Unterschrieben ist der Bericht von sechs Personen, ich kenne nicht deren Beruf. In einem Fach haben sich jedenfalls diese Herren meines Wissens noch keinen Namen gemacht: in dem der Aussageforschung. Daß dieser Bericht sie als Fachmänner auf diesem Gebiete legitimieren könnte, wird beim besten Willen niemand behaupten.

Gerade in den letzten Jahren hat sich gezeigt, wie schwierig die Vernehmung von Zeugen ist, wie leicht Zeugen, die die Wahrheit zu sagen glauben, in Wirklichkeit ganz Falsches bekunden. Gilt dies schon von ruhigen Zeiten, so noch weit mehr von solchen der allgemeinen Erregung. Heute bei den erregten Belgiern die Wahrheit zu erforschen, dazu gehört eine besondere Gabe. Hat die belgische Regierung, als sie die Kommission ernannte, dies berücksichtigt? Es ist aus dem Bericht nicht einmal genau zu entnehmen, *wer* die Vernehmungen geleitet hat. Daß der Sohn des britischen Generalkonsuls in Antwerpen, Edward *Hertslet* einer der Vernehmenden war, dürfte die Zuverlässigkeit mindestens nicht vergrößern.

Wenn man den Bericht bewerten will, muß man versuchen, sich in die Psyche des belgischen Volkes hineinzuversetzen. Nach vielen Jahren des Friedens wird Belgien plötzlich zum Kriegsschauplatz. Es bricht über das Land der Krieg mit allen seinen Schrecken herein. Infolge des Mangels an Bildung — bekanntlich ist die Zahl der Analphabeten in Belgien erschreckend groß — wird das Volk besonders leicht von der Regierung gegen die angeblichen Friedensbrecher, die Deutschen aufgestachelt. Diese dringen siegreich vor. Lüttich fällt, desgleichen Namur; Brüssel fällt in die Hände der Deutschen, an anderen Stellen erleiden die belgischen Truppen schwere Niederlagen. Dem Volke wird täglich vorgeredet, daß französische, englische, ja russische Truppen einrücken würden, um die Deutschen wieder herauszutreiben. Viele sehen die Schrecken des Krieges in der Nähe, zerschossene Häuser, hingerichtete Franktireure; zahllose belgische Soldaten werden Opfer des Krieges. Die Eltern beweinen die Söhne, die Geschwister die Brüder, die Frauen und Mädchen ihre Männer und Verlobten. Die Ereignisse überstürzen sich, nachdem das Volk Jahre, ja Jahrzehnte hindurch von seiner Regierung und der Presse dauernd über alles in Unkenntnis gelassen wurde. Alles dies muß berücksichtigt werden; es hat das Volk in einen Zustand versetzt, den man schließlich nur als eine *Massenpsychose* bezeichnen kann.

Man denke aber auch noch an etwas anderes, an die Aufgabe, die der Untersuchungskommission gestellt war. Schon vor vielen Jahren haben französische Gelehrte, in erster Linie *Liégeois*, der verstorbene Professor der Rechte in Nancy, auf die Gefahren der Suggestivfragen bei Vernehmungen hingewiesen. Der vernehmende Richter wird sehr oft die Antwort erhalten, die er *wünscht*, weil er bewußt oder unbewußt suggestiv des Zeugen Antwort beeinflußt. Und nun stelle man sich die Lage der belgischen Untersuchungskommission vor. Sie würde ihre Aufgabe natürlich nicht zur Zufriedenheit der Regierung gelöst haben, wenn sie die *Unschuld*

der Deutschen festgestellt hätte. Es wird wohl keinen ruhig Denkenden in der ganzen Welt geben, der annehmen wird, daß die Kommission selbst mit einem solchen Bericht zufrieden gewesen wäre. Nein, die Kommission wollte nicht nachweisen, ob die Deutschen Greuel verübt hatten; ihr war, wenn auch nicht offiziell aufgegeben, zu zeigen, daß sich die Deutschen in weiter Ausdehnung der schwersten Grausamkeiten schuldig gemacht haben. Vor längerer Zeit schon habe ich darauf hingewiesen, daß Kommissionen sehr oft das finden, was sie finden wollen; und wer will leugnen, daß die Kommission in erster Linie den Wunsch hatte, der Belgier Unschuld, der Deutschen Schuld bei den Verwüstungen des Landes und den Tötungen vieler Zivilpersonen zu erweisen? Wenn man berücksichtigt, daß gleichzeitig die Psyche des Volkes und der Untersuchungskommission, die Psyche der Vernehmenden und der Vernommenen auf ein ganz bestimmtes Resultat eingestellt waren, wird man sich nicht wundern können, daß die Blutschuld der Deutschen angeblich erwiesen wurde.

Eine nicht geringe Rolle spielen in dem Bericht der belgischen Untersuchungskommission die angeblich geschändeten Mädchen und Frauen. Wer psychologische gerichtliche Erfahrungen hat, weiß, wie viele solcher Anschuldigungen reine Phantasieprodukte sind, wie oft von einem Mädchen oder einer Frau oder von ihnen selbst in langen Phantasien konstruierte sexuelle Vorgänge plötzlich zu irgend einem ganz unschuldigen Manne in Beziehung gebracht werden, so daß sich dieser schließlich als ein Sittlichkeitsverbrecher rechtfertigen muß. Wenn wir schon in ruhigen Zeiten viele derartige Fälle kennen, so wird man dem Bericht der belgischen Untersuchungskommission gegenüber ganz besonders mißtrauisch sein müssen. Besonders sind es erfahrungsmäßig Hysterische, die zu solchen Anschuldigungen neigen. Es wäre nicht uninteressant, festzustellen, ob die belgische Untersuchungskommission unparteiische, d. h. nichtbelgische Nervenärzte als Sachverständige zugezogen hat. Wenn solche Sachverständigen nicht zugezogen wurden, hat die Kommission eine schwere Unterlassungssünde begangen; denn gar manche Hysterische ist geneigt, aus irgend einer harmlosen Berührung ein schweres Sittlichkeitsverbrechen zu machen. Ein Bajonett, das sie bei den durchziehenden Soldaten sieht, glaubt sie im Leibe zu spüren, oder stellt sich auch in der lebhaften Phantasie das Bajonett in dem Körper anderer vor.

Mitunter haben die belgischen Berichterstatter einiges Mißtrauen gegenüber ihren Ermittelungen. So heißt es an einer Stelle, daß sieben deutsche Soldaten in W. eine Frau getötet haben sollen, nachdem sie sie mißhandelt und geschändet hatten. Es scheint, daß die Kommission den Angaben über Mißhandlung und Schändung ohne weiteres Glauben schenkt, daß sie aber die Tötung etwas skeptisch auffaßt. Man glaubt also den Zeugen doch nicht alles; es wäre für die Wahrheitsforschung notwendig, zu wissen, weshalb hier plötzlich die Kommission mißtrauisch wird, einen Teil der Aussagen glaubt, den anderen nicht. Jedenfalls würde man erst dann die Frage beantworten können, ob die Kommission ein Recht dazu hat, so schwere Anschuldigungen gegen die deutschen Soldaten in die Öffentlichkeit zu bringen.

Ich deutete schon an, daß man über die Qualität der Zeugen leider aus dem Bericht kein genügendes Urteil gewinnt. Ein großer Teil Zeugen ist jedenfalls weiblichen Geschlechts. Ohne diesem irgendwie zu nahe treten zu wollen, weise ich darauf hin, daß gerade die Zuverlässigkeit des Weibes als Zeugin vielfach bestritten wird. Und wenn das Weib noch dazu von der Massenpsyche beeinflußt wird, so wird die Zuverlässigkeit gewiß nicht gewinnen. Sicher ist jedenfalls die Suggestibilität und die Leichtgläubigkeit der Masse. Mit größter Schnelligkeit entstehen, wie der französische Forscher Le Bon mit Recht betont, in den Massen allerlei Legenden, die erste sich äußernde Suggestion teilt sich durch Ansteckung allen anderen Gehirnen mit. Die Ereignisse erfahren in der Phantasie solcher Menschen allerlei Entstellungen und Umformungen. Was der eine sagt, glauben sofort alle anderen, setzen aber sofort noch etwas hinzu. Wenn einer behauptet, er habe gesehen, wie ein deutscher Soldat ein Mädchen etwas gefragt hat, so wird eine erregte Masse daraus einen Angriff des deutschen Soldaten oder einer Anzahl von Soldaten auf das Mädchen machen.

Es kommt hinzu, daß bei solchen Zeugenaussagen der Wunsch, eine Rolle zu spielen, nicht selten einen Einfluß ausübt. Die von der belgischen Untersuchungskommission vernommene Zeugen und Zeuginnen glauben natürlich ihrem Vaterlande zu nützen, wenn sie die Deutschen beschuldigen. Überzeugt davon, daß Belgien wie früher wieder auferstehen wird, nehmen sie an, daß das dankbare Vaterland sich dann ihrer erinnern wird. Mancher glaubt aber auch vielleicht, sich selbst dabei einen Nutzen zu verschaffen, und damit wird aus dem unparteiischen Zeugen ein interessierter. In der Hoffnung, daß sie von der belgischen Regierung oder deren Bundesgenossen entschädigt werden, haben sie ein Interesse daran, einen wirklichen Schaden zu behaupten, und zwar einen unverschuldeten Schaden, mag es sich dabei um die Verletzung des Körpers oder um das verbrannte oder gestohlene Besitztum handeln.

Manches klingt in dem Bericht an sich schon ganz unwahrscheinlich. Ich erwähne den Fall eines Mädchens, das in den Keller geführt und von den deutschen Soldaten zum Trinken gezwungen wird. Ich erwähne den Fall eines Mannes, der an einem Balken aufgehängt gefunden wird, der Leib war vollständig verkohlt, während Kopf, Arme und Füße vollständig unversehrt waren. Es gehören recht viele Bemühungen dazu, dies fertig zu bringen. Ich erwähne die „Zündbomben", die die Deutschen in die Häuser geworfen haben sollen. Es wird behauptet, die Einwohner Löwens könnten unmöglich geschossen haben, weil sie mehrere Tage vorher ihre Waffen abliefern mußten. Wer hat die Häuser kontrolliert, um festzustellen, daß dort keine Waffen versteckt waren? Wie unzuverlässig der ganze Bericht ist, ergibt sich auch aus der Angabe, daß die Stadt Löwen vollständig niedergebrannt sei mit Ausnahme des Rathauses und des Bahnhofes. Dem stehen die Bekundungen von Augenzeugen entgegen, die übereinstimmend mitteilen, daß nur bestimmte Teile zerstört seien, insbesondere die östlichen Quartiere, von denen aus die Deutschen heimtückisch beschossen wurden, besonders die Straßenzüge, die vom Bahnhof und aus der Richtung Tirlemont nach dem Innern führen; die ganze südliche Hälfte und auch ein Teil des Westens sei so gut wie unversehrt geblieben. Es wird in dem Bericht von den trunkenen deutschen Soldaten gesprochen, obwohl Augenzeugen erklären, daß die Soldaten viele Flaschen und große Fässer von Branntwein, Likör usw. aus den Kellern



räumten, um Explosionen zu verhüten und auch nicht einen Tropfen davon sich aneigneten. Auch die Beschuldigung, daß sich die Deutschen weicher Kugeln bedient hätten, wird in dem Bericht ausgesprochen. Die Kommission behauptet, sie sei im Besitz von Erklärungen von Ärzten, die bekräftigten, daß sie bei verwundeten Soldaten Wunden gefunden hätten, die von solchen Projektilen herrühren. Leider sind die „sachverständigen" Ärzte, die solche Behauptungen aufstellen, nicht genannt worden. Nur wenige und sehr erfahrene Ärzte dürften in der Lage sein, über ein so schwieriges Problem ein Gutachten zu erstatten. Es genügt dazu nicht, daß man belgischer Arzt ist und eine Wunde verbinden kann. Bevor die Ärzte, die solche Behauptungen aufgestellt haben, genannt sind, wird man diese Angaben des Berichtes nur nach dem alten Wort: „Haltet den Dieb" auffassen dürfen. Nachdem die deutsche Regierung einwandfrei den Gebrauch der Dum-Dum-Geschosse bei unseren Feinden nachgewiesen hat, suchen diese nach altem, aber zum Teil schon verbrauchtem Rezept den Verdacht des Verbrechens von sich abzuwälzen, indem sie ihn auf einen Unschuldigen lenken.

Alles in allem stellt der Untersuchungsbericht eine Urkunde dar, die in erregten Zeiten auf suggestible Gemüter einen Eindruck machen kann, die aber denen, die sich ihr ruhiges Urteil bewahren, als ein Muster der Wahrheitsverdunkelung gelten muß. Wer sich auch nur ein wenig mit Aussageforschungen beschäftigt hat, und wer gleichzeitig ein Feind der Lüge und ein Freund der Wahrheit ist, wird es bedauern müssen, daß die belgische Regierung mit solchen Berichten die öffentliche Meinung für sich zu gewinnen sucht. Hätte sich die belgische Regierung, als ihr das Kriegsglück versagt war, von solchen Mitteln, die die Meinung des neutralen Auslands beeinflussen sollen, ferngehalten, so würde sie nicht nur unser Mitgefühl, sondern auch unsere Achtung herausgefordert haben. Hoffen wir, daß sich, obschon der Krieg viele Werte ändert, die führenden Geister Belgiens doch noch zusammenschließen und den sittlichen Willen, der Wahrheit zum Siege zu verhelfen, zeigen und der belgischen Regierung und dem belgischen Volke aufzwingen.

Zurechtfinden im Gelände nach dem Sternhimmel im Winter 1914/15.

Von **P. Langbein.** Mit 2 Abbildungen.

In unübersichtlichem Gelände tritt leicht der Fall ein, daß wir über die Himmelsrichtung ungewiß werden, so daß wir in Gefahr sind, uns zu verlaufen. Wir nehmen dann den Himmel zu Hilfe, der übersichtlicher ist als das Gelände. Haben wir eine genau gehende Taschenuhr, so lassen wir den kleinen Zeiger nach der Sonne schauen (deren Standort ist auch bei leichtem Nebel oder Gewölk wenigstens ungefähr zu erkennen); dann liegt Süden in der Halbierungslinie zwischen dem kleinen Zeiger und der Zwölf (Abb. 1). Genau dasselbe gilt für den Vollmond.

Mehr als bei Tag sind wir bei Nacht auf den Himmel angewiesen, um uns im Gelände zurechtzufinden. Der nächtliche Himmel läßt uns auch, falls er nicht ganz und gar bewölkt ist, die Himmelsrichtung leichter und schärfer erkennen als der Taghimmel.

Zwar der Morgen- und Abendstern ist ein unsicheres Mittel. Gewöhnlich wird der Venus dieser Name beigelegt. Sie steht gegenwärtig von uns aus gesehen vor der Sonne (am 27. Nov.), ist daher in ihren Strahlen verborgen. Sie erscheint aber von dem genannten Tag an mehr und mehr rechts von der Sonne, geht also vor ihr auf, ist Morgenstern. Sie erreicht nach und nach einen beträchtlichen Abstand von der Sonne, bis sie am 6. Februar bei Sonnenaufgang etwas rechts vom Südostpunkt steht. Es ist demnach unrichtig, sie immer im Osten, oder als Abendstern im Westen zu suchen. Ihr eigener Aufgang findet in den ersten Monaten des neuen Jahrs bis Ende April rechts,

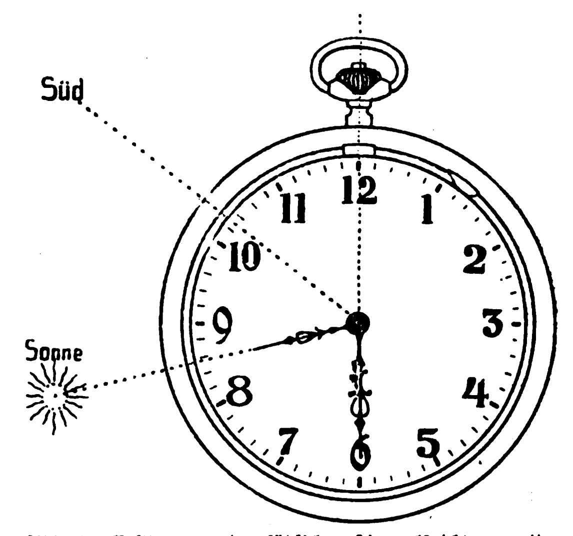


Abb. 1. Bestimmung der südlichen Himmelsrichtung mit einer genau gehenden Uhr bei Tag.

dann links vom Ostpunkt statt, Mitte Juli fast im Nordosten.

Die Rolle des Abendsterns übernimmt diesen Winter der Planet Jupiter. Er stand

Anfang November 6 Uhr abends im Süden. Von da an geht er immer kürzer nach der Sonne unter, bis er am 24. Februar zugleich mit ihr untergeht (er steht dann sehr weit hinter ihr). Praktisch können wir sagen, Jupiter als Abendstern gibt im Dezember und Januar die Südwestrichtung an.

Der klarste Richtungsweiser ist immer der **Polarstern**. Er steht bei uns jahraus jahrein genau im Norden, in halber Höhe des Himmels. Zu finden ist er dadurch, daß man den Abstand der beiden Sterne des Großen Bären 1 und 2 in der Richtung 2—1 4 bis 5mal um sich selbst verlängert. Hierzu muß man vor allem den Großen Bären selbst haben. Da dieser aber bald am Horizont unten, bald hoch über unsern Häuptern zu finden ist; da er weiter auch halb oder ganz von Wolken bedeckt sein kann, so müssen wir uns schon die Mühe nehmen, uns mit der ganzen Himmelsgegend etwas bekannt zu machen.

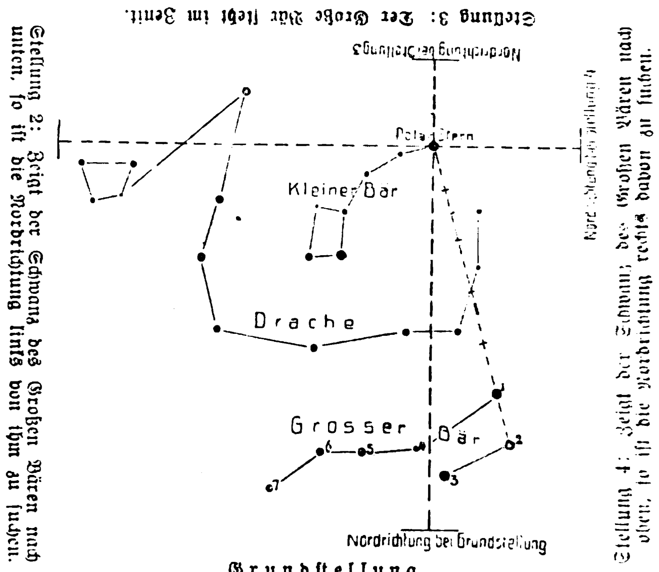
Die Abbildung 2 zeigt den Großen und den Kleinen Bären, dazwischen den Drachen, so wie sie Anfang November abends 9 Uhr zueinander stehen. Dabei geht die Nordrichtung mitten durch den Großen Bären, zwischen seinem 3. und 4. Stern durch. Senkrecht darüber steht der Kleine Bär, genauer sein äußerster hellster Stern, der Polarstern. Es zeigt sich, daß die beiden Bären ähnliche Figuren von je 7 Sternen bilden und daß sie stets die Schwänze nach entgegengesetzten Seiten kehren. Steht der Große Bär so zum Horizont, daß die Sterne 3 und 7 nahe dem Horizont in gleicher Höhe stehen, so gibt Stern 3 die Nordrichtung an. Stern 6 ist ein Doppelstern, geeignet, die Augenschärfe danach zu prüfen. Wer normale Augen hat, muß die Frage beantworten können, welcher von den 7 Sternen doppelt sei.

Diese selbe Stellung, die wir die Grundstellung nennen wollen, kehrt jeden Tag 4 Minuten früher wieder; also nach ½ Monat 1 Stunde, nach ¼ Jahr 6 Stunden früher, nach einem Jahr zur selben Tageszeit. Wir haben sie demnach Anfang Dezember um 7 Uhr, Anfang Januar um 5 Uhr usw. Je nach 6 Stunden in derselben Nacht erscheint die Stellung 2 (linker Papierrand unten!), nach 12 Stunden Stellung 3, nach 18 Stunden Stellung 4 und nach 24 Stunden, genauer 24 Stunden weniger 4 Minuten wieder die Grundstellung. Beispielsweise haben wir kurz vor Weihnachten früh 6 Uhr die Stellung 3, den Großen Bären im Zenit.

Wissen wir nun jeden Abend, welche Stellung der zwei Bären zu erwarten ist, so finden wir die Nordrichtung auch, wenn von den zweimal 7 Sternen einige von Wolken bedeckt sind, am Ende darf selbst der Polarstern verdeckt sein, Norden finden wir doch.

Für den **Mond**, der nicht nur als Richtungsweiser, sondern auch als (bisweilen recht unerwünschter) Lichtspender in Betracht kommt, gilt allgemein:

Im Süden steht der **Vollmond** um Mitternacht (daher die Taschenuhrenregel s. o.),



Stellung 3: Der Große Bär steht im Zenit.

Stellung 2: Zeigt der Schwanz des Großen Bären nach unten, so ist die Nordrichtung links von ihm zu suchen.

Stellung 4: Zeigt der Schwanz des Großen Bären nach oben, so ist die Nordrichtung rechts davon zu suchen.

Grundstellung.
In allen Stellungen ist der Polarstern in halber Höhe des Himmels.

Abb. 2. Großer Bär und Polarstern als Mittel zur Bestimmung der Himmelsrichtung bei Nacht.

winters sehr hoch und bis 17 Stunden lang am Himmel, sommers sehr tief und nur während weniger Nachtstunden sichtbar, im Frühling und Herbst mittlere Höhe und etwa 12 Stunden lang am Himmel.

Das erste Viertel ☽ steht abends 6 Uhr im Süden, im Frühling sehr hoch und lang, im Herbst sehr tief und kurz, winters und sommers mittel.

Das letzte Viertel ☾, nur morgens sichtbar, steht früh 6 Uhr im Süden, im Herbst sehr hoch und lang, im Frühling sehr tief und kurz, winters und sommers mittel.

Der Vollmond geht mit Sonnenuntergang auf, mit Sonnenaufgang unter; das erste Viertel geht sommers und winters mittags auf und um

Mitternacht unter, im Frühling früher auf und später unter, im Herbst umgekehrt; das letzte Viertel geht im Sommer und Winter um Mitternacht auf, um Mittag unter, im Frühling später auf und früher unter, im Herbst umgekehrt.

Der Mond geht durchschnittlich jeden Tag 50 Minuten später auf. Geht er seinem Hochstand entgegen, so macht die Verspätung weniger aus, bis zu 20 Minuten herab; geht er seinem Tiefstand entgegen, so macht die tägliche Verspätung mehr aus, bis zu 1½ Stunden.

Der Ski im Krieg.

Von Anton Fendrich.

Mit Abbildung.

Es war im Februar dieses Jahres im großen Festsaal des Feldbergerhofs. Die großen Wettläufe des Skiklubs Schwarzwald hatten ihren Abschluß gefunden, die Preisverteilung war beendigt, und mit besonderem Beifall war von den vielen Hundert Teilnehmern des Festmahles die Nachricht aufgenommen worden, daß der in H. in Garnison stehende und im ganzen Schwarzwald als Skiläufer wohlbekannte Major M. sozusagen als Vertreter der Militärbehörde in den Hauptvorstand des Skiklubs Schwarzwald gewählt worden sei. Als der Beifall verrauscht war, erhob sich in der Mitte der hintersten Tafel ein breitschultriger, hochgewachsener Mann in Offiziersuniform, dessen soldatischer Gesichtsausdruck gemildert war durch einen Zug von verhaltenem Humor. Er dankte für die Ehre und hielt darauf eine launige Rede, die mit verschiedenen Volltreffern gegen die Regimentskommandeure wegen deren geringem Verständnis für die Bedeutung des Schneeschuhlaufs im Kriegsfall gewürzt war. Der Redner variierte das bekannte Kinderlied: „Wer will unter die Soldaten?" dahin, daß der zweite Vers lautete: „der muß haben einen Ski!" Und so sehr die Angriffe des süddeutschen Majors auf seine vorgesetzte Behörde eine versöhnliche Note durch den gutmütigen Humor des Sprechers bekamen, so wenig konnte dieser selbst seine Enttäuschung über die wenig ermutigende Haltung der Heeresleitung zum militärischen Skilauf verbergen. „Wenn ich einmal Kriegsminister bin, und meine hier anwesenden Herren Kameraden als Regimentskommandeure in den großen Garnisonsstädten sitzen, dann werden wir zusammen die Sache schmeißen!" Mit diesen halb lustigen halb grimmigen Worten schloß der Major seine Rede.

Heute, nach acht Monaten liegt er, ein toter Mann, in Frankreichs Erde.

Es ist nun auffällig, daß alle erfahrenen Skiläufer, die über militärische Kenntnisse verfügen, sich ausnahmslos ähnlich aussprechen. Woher kommt das?

Die abwartende, ja in vielen Fällen ablehnende Haltung der höheren Militärbehörden gegen die Verwendung des Ski bei den Truppen hatte zur Ursache die Außerachtlassung der Grundbedingungen, unter denen der Schneeschuh allein zur Verwendung kommen soll. Diese Voraussetzung ist — reichlicher Schnee! Immer, wo in Europa von Militärbehörden, mit Ausnahme von Norwegen und Schweden, Versuche von Skitruppen in Verbindung mit Fußtruppen gemacht wurden, hat es sich um Verhältnisse gehandelt, wo die Fußtruppen sich immer noch ohne große Schwierigkeiten bewegen konnten, also um Schneedecken von höchstens 20 Zentimetern Höhe. Das ist aber zur Behinderung des Fußgängers wie zum Fortkommen des Schneeschuhläufers zu wenig, und so ist es gar nicht verwunderlich, wenn jedesmal in solchen Fällen die Skitruppen gegenüber den Fußtruppen im Nachteil waren. Der Ski darf aber erst angeschnallt werden, und wird sogar für größere Entfernungen zur einzigen Fortbewegungsmöglichkeit da, wo die Höhe des Schnees für den Fußgänger ein ernstliches Marschhindernis geworden ist. Obwohl man hier keine Norm aufstellen kann, weil auch viel von der Beschaffenheit des Schnees und der Art des Untergrunds abhängt, so kann man doch sagen, daß die Verschiebungsgrenze für das leichtere Fortkommen mit einer Schneehöhe von etwa 30 Zentimetern beginnt. Von da an schlagen die gleichen Verhältnisse zwischen Fußgänger und Schneeschuhläufer in ihr Gegenteil um. Was für den ersteren ein Marschhindernis ist, das wird mit der zunehmenden Schneehöhe ein Vorteil in der Bewegung für den Schneeschuhläufer. Im tief verschneiten Gelände, wo der Schnee die Bewegung von Fußtruppen und Kavallerie hindert, konnte die starke Überlegenheit von Skiabteilungen noch nie angezweifelt werden.

Die Erfahrungen, die in dieser Richtung in Norwegen gemacht wurden, sind durch nichts



zu widerlegen. Dabei sehen wir ganz ab von den Erfolgen, die unter strategisch ganz anderen Verhältnissen mit Skitruppen in früheren Jahrhunderten, zuletzt im schwedisch-norwegischen Kriege 1808/09 gemacht wurden, wo z. B. in der Schlacht bei Trangen am 25. April 1808 zweieinhalbtausend Skiläufer in offener Feldschlacht ein schwedisches Bataillon gefangen nahmen. In den Manövern, die jetzt alle zwei bis drei Jahre von den norwegischen Miliztruppen im Winter abgehalten werden, kommen durchschnittlich viertausend Skiläufer zur Verwendung, die nicht nur im Aufklärungs- und Sicherungsdienst, sondern auch als Kampftruppen tätig sind. Sie haben sich in jedem einzelnen Falle, besonders aber in stark kupiertem oder gar gebirgigem Gelände, den Fußtruppen, vor allem aber der Reiterei weit überlegen gezeigt.



Der Hinweis, daß es sich in Norwegen um ein Land mit besonderen Verhältnissen handelt, ist nicht stichhaltig. Denn gerade im jetzigen Völkerkrieg haben die Truppen unserer Ostarmee unter klimatischen Bedingungen zu kämpfen, die für Deutschland nur in ganz wenigen Gegenden maßgebend sind. Man denke nur an Finnland! Zum Glück hat die russische Armee die Pflege des Schneeschuhlaufs noch mehr als die anderen Armeen Europas vernachlässigt. Derzeit hat es bei den nördlich gelegenen Infanterie- und Kavallerietruppen für jede Unterabteilung vier Skiläufer vorgesehen, bei den finnischen Truppen sind es jedoch schon größere Detachements.

In einem früh einsetzenden Winter mit tiefem Schnee, der dem modernsten Aufklärungsdienst mit der Flugmaschine infolge des schwierigen Abfliegens und Aufkommens große Hindernisse bereiten würde, könnte der Mangel an Schneeschuhläufern unangenehme Folgen haben. Das dürfte sich sehr bald in den bis zu zweitausend Meter ansteigenden Karpathen zeigen. Erfreulicherweise ist in der österreichischen Armee durch Einführung von Skiabteilungen bei der Infanterie, den Jägern und neuerdings auch bei der Artillerie gut vorgearbeitet worden. Am umfassendsten ist das Schneeschuhlaufen bei den österreichischen Gebirgstruppen eingeführt.

Von allergrößter Bedeutung ist der Skilauf für den neuesten Kriegsschauplatz, den russisch-türkischen. Dieses Gebiet ist deshalb als Skiland schon interessant, weil aus ihm die ältesten historischen Nachrichten über die Verwendung von Schneeschuhen stammen. Und zwar weiß Xenophon in seiner Anabasis von den Holztellern zu erzählen, die die Armenier im Winter den Pferden unter die Füße binden, während Strabo schon von einer Art Schneereifen berichtet, mit denen die Bewohner jenes Hochlands in Winterfeldzügen über tiefen Schnee wegschreiten.

Auf dem französischen Kriegsschauplatz käme außer den Vogesen und Belfort, dessen Belage-



rung sich sicher in den Winter hineinziehen wird, unter Umständen das sogenannte Massive centrale in Betracht, das sich um Clermont herumlagert und Höhen bis zu 1500 Metern aufweist. Die Chasseurs alpins, deren Vertrautheit mit dem Gebirge unseren Truppen schon in den Vogesen unangenehm wurde, dürften fast durchweg gute Schneeschuhläufer sein, und zwar von Hause aus.

Das aber ist es, worauf es ankommt.

In den Kämpfen dieses Krieges werden, falls er sich tief in den Winter hineinzieht, mit Sicherheit diejenigen Truppen im Aufklärungsdienst erheblich im Vorteil sein, die einen Stamm von altgewohnten und junggeübten Schneeschuhläufern bei sich haben. Der Schneeschuh, der nicht überlegen gemeistert wird, ist nur ein Hindernis. Das lernt sich aber nicht in den acht- oder vierzehntägigen Übungen, die kleine Abteilungen von Jägern und Infanteristen auf den in der Nähe von Gebirgen gelegenen Garnisonen allwinterlich abhalten. So nützlich es dann und wann einmal sein mag, daß eine Patrouille auch auf Schneeschuhen fortzukommen versteht, — zum kühnen Beförderungsmittel für unerschrockene Vorposten und Patrouillen wird der Ski nur bei Soldaten, denen sein Gebrauch in jahrelanger volkstümlicher Übung vertraut geworden ist. Das wird aber nur der Fall sein bei freiwilligen Korps, die ähnlich wie die Korps freiwilliger Flieger und Automobilfahrer dem Heer nur lose als Aufklärungsabteilungen angegliedert würden. Zur Organisation solcher freiwilliger Skiläuferkorps hat Paulcke schon vor einigen Jahren aufgefordert, und wenn ich mich recht erinnere, hat auch vor zwei Jahren die Ortsgruppe Karlsruhe des Skiklubs Schwarzwald einen Anfang damit gemacht. Die Uniformierung solcher freiwilliger Skiläufer wäre eine einfache Sache. Der Norwegeranzug, der in den letzten Jahren da und dort auch schon in Feldgrau zu sehen war, wäre die beste Uniform. Ein Hirschfänger und ein Revolver würden für die Bewaffnung genügen. Eine Nummer an der Norwegermütze oder was sonst nötig ist, um die von dem Haager Abkommen als notwendig erklärten Bedingungen der militärischen Kenntlichmachung zu erfüllen, würden das Soldatenkleid der freiwilligen Skiläufer vervollkommnen.

Ein schneearmer Winter wird das Bedürfnis nach solchen Freiwilligen, die das nordische Wunderbrett zu meistern verstehen, gar nicht aufkommen lassen. Wer aber die Verhältnisse kennt, der weiß, daß in einem ernsten Winter die Dinge von einem zum andern Tag sich so gestalten können, daß eine genügende Anzahl gewandter Schneeschuhläufer die Retter aus der Not werden, aus der sonst keine Hilfe mehr wäre. Wenn das Schicksal es will, daß Frau Holle im kommenden Winter ihre Betten recht kräftig über unsere Soldaten ausschüttet, dann werden wir von manchen Heldentaten und kühnen „Reiterstücklein" auf dem langen Brett zu hören bekommen.

Vermischtes.

Sparsamkeit beim Essen. Der bekannte Münchner Physiologe M. Rubner hat laut Berliner Tageblatt festgestellt, daß in manchem Haushalt oft 20—25 % der Mahlzeit unaufgegessen auf den Tellern zurückbleibt; selbst bei Gefangenen werden manchmal von der Kost 3—30 % unverwendbar übriggelassen. In dem Berliner Kanalwasser fließen z. B. pro Kopf und Tag 20 g Fett weg, das aus den Spülwässern der Küchen stammt: und so geht, da man das Fett nicht wiedergewinnen kann, ein wichtiger Nährstoff nutzlos verloren. Und täglich kann man beobachten, wieviel Brot angebrochen und unverwertet von Gästen in Gasthäusern liegen gelassen wird. Daraus folgt also, daß auch die Bevölkerung sehr viel zu vollster Verwertung der Nahrungsmittel beitragen kann, wenn man nur so viel zubereitet, als wirklich verzehrt wird und wenn man alles nicht Verzehrte in irgend einer Weise neu verwertet. So ist der Fettverbrauch im allgemeinen viel zu groß, da selbst zu fettem Käse oder fettem Fleisch Butterbrot gegessen wird. Würde nämlich, was gesundheitlich durchaus angebracht wäre, jeder Mensch in Deutschland täglich nur 1 g Butter weniger zu sich nehmen, so würden im Jahr etwa 25000 Tonnen Butter weniger verbraucht werden. Und diese Beispiele ließen sich noch vermehren. In der zweckmäßigen Ausnützung und sparsamen Verwendung unserer Nahrungsmittel besitzen wir also allein schon eine starke Handhabe, uns während des Krieges vor Verlegenheiten zu schützen.

Feld-Laboratorien. Oft wütet bei kriegführenden Heeren der Seuchentod noch schlimmer als der Schlachtentod, denn von jeher haben ansteckende Krankheiten zu Kriegszeiten die besten Einschleppungs- und Verbreitungsbedingungen gefunden. Meist wird es auf eine frühzeitige und einwandfreie Erkennung der Krankheitserreger ankommen, um beizeiten wirksame Abwehrmaßregeln zu treffen. Man hat deshalb neuerdings fahrbare Laboratorien geschaffen, in denen die der Etappenstraße der Heere folgenden Hygieniker in gedrängter Form alles vorfinden, was zu einer genauen bakteriologischen Untersuchung gehört. Auf diese Weise wurde es z. B. möglich, die bei österreichischen Truppen aufgetretene Cholera wirksam zu bekämpfen, ehe sie noch größere Verheerungen anrichten konnte. Man benützt dabei als neues Mittel mit großem Erfolge Tierblutkohle in Verbindung mit Kochsalzeinspritzungen.



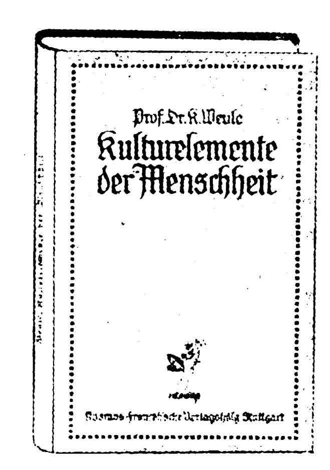
Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Für die Kosmosmitglieder im Felde: Wir richten an alle Kosmosmitglieder, die Angehörige im Feld haben, die Bitte, diese doch ja zu veranlassen, uns etwaige naturwissenschaftliche Beobachtungen einzusenden. Manches in der Pflanzen- und Tierwelt auf den Kriegsschauplätzen wird unseren Leuten neu und anders erscheinen als in der Heimat, manches, wie das Benehmen von Vögeln und Säugetieren während der Kämpfe mag wohl recht interessant und geeignet sein, unsern Lesern mitgeteilt zu werden. Selbstverständlich sind wir auch sehr dankbar für Abbildungen (Photographien, Ansichtskarten und Skizzen) von typischen Landschaften, Naturdenkmälern usw. Gerne zeigen wir uns durch Bücherstiftungen ins Feld oder in anderer Weise erkenntlich.

Einbanddecken! Für den Jahrgang 1914 des Handweisers, wie auch für dessen vorhergehende Jahrgänge, ist eine solide Einbanddecke (rote Leinwand mit weißem Aufdruck) zum Preise von je 70 Pfennige zu haben. Auch für die ordentlichen Veröffentlichungen (Buchbeilagen) ist eine Einbanddecke in gleicher Ausstattung zum Preise von 70 Pfennigen erhältlich, die zum Zusammenbinden der 5 Bände eines Jahrgangs in einen Band bestimmt ist. Daneben liefern wir für die ordentlichen Veröffentlichungen noch Einzeldecken, die je 40 Pfg. kosten.



Beziehen Sie die Kosmos-Buchbeilagen gebunden! Für den geringen Mehrbetrag von je 55 ₰ können die Bändchen in starke Ganzleinwand geschmackvoll gebunden bezogen werden. Die hübschen farbigen Umschläge sind miteingebunden. Etwaige Wünsche wegen Lieferung gebundener Beilagen von 1915 bitten wir sofort an die liefernde Buchhandlung oder an uns zu richten.

Lichtbildervortrag über den **„Europäischen Krieg"**! Auf Wunsch vieler Freunde hat kürzlich Dr. Floericke einen Vortrag über den Krieg gehalten, wozu wir 32 sehr schöne Lichtbilder anfertigen ließen. Diesen Vortrag mit Lichtbildern verleiht die Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart an Kosmos-Mitglieder, die in Schulen, Lazaretten, Vereinen usw. über den Krieg sprechen wollen. Der Leihpreis für einmalige Benützung ist M 6.50. Obgleich der Vortrag in größerer Anzahl angefertigt wurde, ist er doch schon auf einige Zeit hinaus belegt. Die Anmeldung für dessen Leihbezug muß also sehr frühzeitig erfolgen. Die Lichtbilder können auch einzeln oder insgesamt mit Text gekauft werden. Ein einzelnes Lichtbild (Verzeichnis kostenlos) kostet nur M 1.—, 10 Lichtbilder M 8.—, der ganze Vortrag, 32 Lichtbilder mit Text, nur M 23.50.

Berichtigung. In dem Aufsatz „Das grüngebundene Buch des Neides" befindet sich auf Seite 457 leider ein sinnstörender Druckfehler. Die jährliche Buttererzeugung Deutschlands beträgt nämlich nicht nur 1 Million, sondern 400 Millionen kg.

Umfrage. Der bekannte Physiker Dr. E. Everling veröffentlichte kürzlich in der Deutschen Luftfahrerzeitschrift und in der Zeitschrift für Naturwissenschaften einige interessante Beobachtungen über das Vorkommen von Insekten in höheren Luftschichten. Da es sich hier um ein von der Wissenschaft noch kaum erforschtes Gebiet handelt, wäre die Unterstützung weiterer Kreise außerordentlich wünschenswert. Kosmos-Mitglieder, die Gelegenheit zu Ballonfahrten haben, wollen deshalb ihre Aufmerksamkeit besonders diesem Gegenstand widmen und ihre Beobachtungen mit genauer Angabe des Orts, der Witterung und der Höhe an Herrn Prof. Dr. Japha, Halle a. S., Zoologisches Institut, Domplatz mitteilen.

L. Chmura. Wir bitten um Ihre genaue Adresse, um Ihre Anfrage beantworten zu können.

E. M., Wien. Die von Ihnen gehörten Laute waren ohne Zweifel Warnrufe des alten Sperberweibchens, das durch die üblen Erfahrungen der vorangegangenen Tage gewitzigt war und deshalb seine Jungen warnte, die daraufhin ihr Geschrei sofort einstellten.

A. S. Leiden. Die im Rijks-Herbarium veranstaltete Ausstellung von Naturphotographien war auch vom Kosmos unterstützt. Besonders die Murmeltieraufnahmen fanden volle Anerkennung.



An unsere Mitglieder!

Den an der Spitze dieses Heftes stehenden Aufruf an unsere Mitglieder, auch in den schweren Kriegszeiten unserer Kosmos-Gemeinde treu zu bleiben, möchten wir auch hier warm befürworten zur allgemeinen Beherzigung. Während des Kriegsjahrs 1915 wird die Geschäftsstelle den Entschluß dadurch erleichtern, daß sie die in Deutschland, Oesterreich und in der Schweiz wohnenden Mitglieder bittet, ausnahmsweise

den Jahresbetrag in zwei Hälften

(im Januar und im Juli) zu entrichten, während die im übrigen Ausland wohnenden Abonnenten am einfachsten den vollen Jahresbeitrag einsenden.

Wir dürfen wohl hoffen, daß alle Mitglieder unserer Kosmos-Gemeinde

den kleinen Halbjahres-Beitrag von M 2.40

(mit Bestellgeld M 2.50) auch jetzt gerne für ihren Kosmos ausgeben.

Und dann erbitten wir noch eines von unseren Mitgliedern: eine recht rege

Werbearbeit für den Kosmos.

Zehntausende kennen ihn noch nicht und werden ihn sicher gerne lesen, wenn man sie bei Gelegenheit darauf aufmerksam macht. Nach wie vor geben wir werbenden Mitgliedern Prämien oder überweisen die fälligen Bände in ihrem Auftrag an Lazarette oder Volksbibliotheken.

Zu dem Aufsatze Dr. Floerickes über **Kleintierzucht und Krieg** im letzten Heft schreibt uns Herr Geh. Hofrat Prof. Dr. Haupt aus Gießen: „Mit großer Freude habe ich diesen Aufsatz über die Notwendigkeit einer verbesserten Kaninchen- und Geflügelzucht während der Kriegszeit gelesen. Ich halte es für außerordentlich wichtig, daß diese Ausführungen angesichts der immerhin in Aussicht stehenden Nahrungsknappheit die allerweiteste Verbreitung finden und möchte raten, daß die Kosmosleser sie in den von ihnen gelesenen Tageszeitungen verbreiten. Ferner sollten aber auch das Kriegsministerium in Berlin, vielleicht auch in anderen Bundesstaaten, auf die Wichtigkeit des Gegenstandes aufmerksam gemacht werden. Da die private Ausdehnung der Züchtung sich wohl nicht in aller Kürze durchsetzen läßt, würde ich empfehlen, auf die Angliederung von Kaninchenzuchtanstalten an die Gefangenenlager hinzuwirken. So wäre Sache des Staates: „Pflege der Tiere und Herstellung der Ställe, auch Beschaffung der Nahrung von den dort massenhaft vorhandenen Abfällen würde dort so gut wie keine Kosten verursachen."

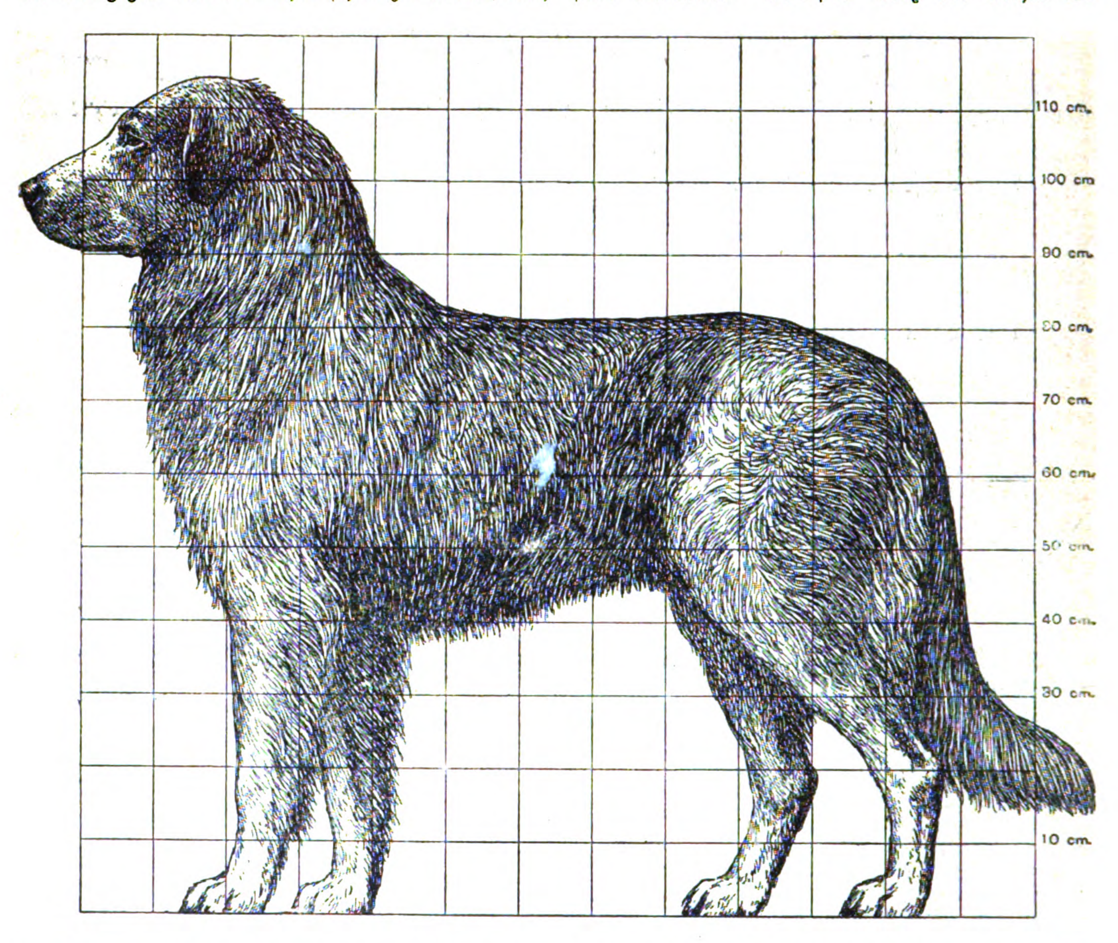
Lesestoff für unsere Truppen: Von den Bändchen, die unser Wilhelm Bölsche gestiftet hat, sind die ersten tausend Stück bereits hinausgegangen, und die Dankbriefe zeigen, wie hochwillkommen diese Sendungen den Lazaretten waren. Auch haben eine Reihe Mitglieder, dem Beispiele Bölsches folgend, Kosmosbände gestiftet, ebenso wurden über hundert Päcke Lesestoff für die Truppen bezogen. Vereine, so der naturwissenschaftliche Verein Koblenz, haben eine größere Anzahl Werke angekauft und den Verwundeten zugänglich gemacht; wir haben diese Spende entsprechend vermehrt.

Eine neue Art, den Kosmos zu verbreiten: Mitglied P. in D. hat, um naturwissenschaftliche Bildung in immer weitere Kreise zu tragen, sich bereit erklärt, für 20 von ihm angegebene Adressen je ein Kosmosabonnement zu bezahlen, der Kosmos wird die Versendung besorgen und auch seinerseits die Stiftung entsprechend vergrößern.

Mikrokosmos und mikroskopische Präparate: Auf verschiedene Anfragen zur Nachricht, daß unsere Schwesterzeitschriften Technische Monatshefte und Mikrokosmos auch während des Krieges regelmäßig erscheinen und daß Probehefte gerne zu Diensten stehen, ebenso ist Lieferung 9 und 10 von Sigmunds Physiologischer Histologie des Menschen und der Säugetiere ganz wie vorgesehen erschienen. Das einzig dastehende Werk kann vollständig oder in einzelnen Lieferungen (Prospekt gerne kostenlos) bezogen werden.

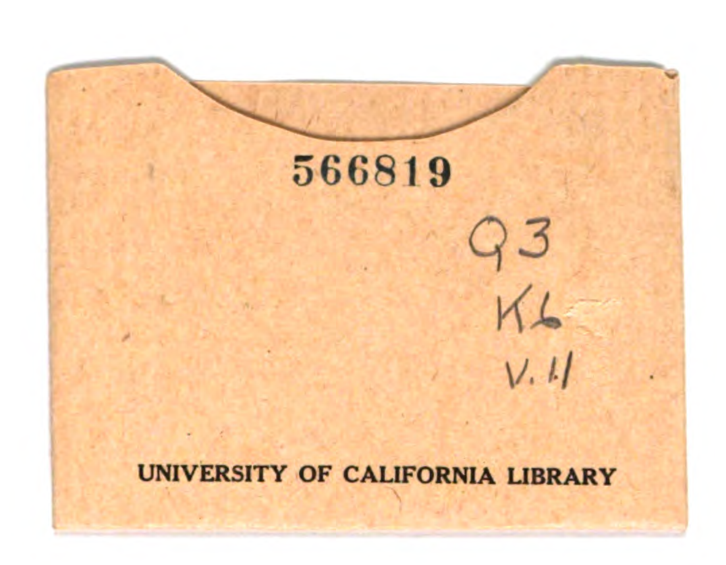
Unsere Hunderassen.

Der Leonberger. Eigenschaften: Hohe Intelligenz, Treue, Wachsamkeit, Tapferkeit, Lebhaftigkeit, Ausdauer, Entschlossenheit und Gutmütigkeit, gegen schwächere Hunde großmütig. Behaarung: Sehr reich, mit dichter Unterwolle, das Deckhaar lang und mittelweich bis derb, an Hals und Brust eine üppige Mähne bildend; ausgesprochenes Rollhaar ist fehlerhaft. Farbe: Hellgelb, rotgelb bis orangegelb mit oder ohne schwarzer Maske, auch lassen die Bindehaut nicht sehen. Hals: Mäßig lang, der Nacken stark bemuskelt, schön gewölbt und hoch getragen. Wamme oder zu starke Kehlhaut nicht erwünscht. Brust: Stark, tief, flachrippiger als beim St. Bernhardshund. Rücken: Von guter Breite, bis zum Becken vollständig gerade, der Bauch wenig aufgezogen. Schultern kräftig, schräg gestellt, ebenso das Becken schräg, lang und breit, die Kruppe stark bemuskelt. Läufe: Trotz der reichen Be-



wolfsfarbig in allen Schattierungen. Weiß ist unbedingt zu verwerfen, höchstens ist ein kleiner, weißer Bruststern gestattet. Kopf: Oberkopf wenig gewölbt, mehr flach, Backen wenig hervortretend, der Kopf soll sozusagen seitlich zusammengedrückt, also tiefer wie breit sein. Nasenrücken gleichmäßig breit, leicht gebogen. Nasenkuppe nicht so stark und weit geöffnet wie beim St. Bernhardshund, stets tiefschwarz. Kopf- und Gesichtshaut ohne Falten. Lefzen glatt anliegend, so daß ein Speichelausfluß nicht stattfindet. Gebiß sehr stark. Behang nicht zu hoch angesetzt. Augen braun, mittelgroß mit gutmütigem, klugem Ausdruck. Die Augenlider schließen gut und haarung die Muskulatur der Schultern und des Oberarms gut hervortretend, dieser gut am Brustkorb anliegend, ebenso der Ellenbogen; die Vorderläufe vollständig gerade. Oberschenkel kurz, die Keulen außerordentlich muskulös, Sprunggelenk sehr stark und gut gewickelt. Pfoten: Gut geschlossen und gerundet; die Afterklauen an den Hinterbeinen müssen in der Jugend entfernt werden, da sie die Stellung beeinträchtigen. Rute: Tief angesetzt, lang, die reiche Behaarung eine prächtige Fahne bildend. In der Ruhe hängend, in der Erregung im Bogen hoch getragen, jedoch nicht einen geschlossenen Ring bildend oder über dem Rücken getragen.




566819
Q3
K6
v.11
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY




Google